

ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE

HERAUSGEGEBEN VON

DER STAATLICHEN GEOLOGISCHEN KOMMISSION
UND DER ZENTRALEN VORRATSKOMMISSION
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

AUS DEM INHALT

Neumann

Die geologische Erkundung im
Planjahr 1956

Lange

Uranvorkommen in terrestrischen
Sedimenten

Kölbel

Die bisherigen Ergebnisse der erdöl-
geologischen Erforschung Nordost-
deutschlands

Huth

Zur Geologie der Steinmergelbänke,
insbesondere der Bleiglanzbank,
im Gipskeuper

Heck

Bedürfnis, Methodik und Ökonomie
geologischer Kartierung des
Flachlandes

Köhler

Tonveredelung durch Aufbereitung
im Hydrozyklon

Die neue sowjetische Klassifikation
der Lagerstättenvorräte fester
nutzbarer Bodenschätze

Botwinkina

Über die Klassifikation verschiedener
Schichtungstypen

I
BAND 2 / 1956 / HEFT
SEITE 1-48

I N H A L T

K. NEUMANN: Die geologische Erkundung im Planjahr 1956	1	Die neue sowjetische Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester nutzbarer Bodenschätze	29
E. LANGE: Uranvorkommen in terrestrischen Sedimenten	3	F. STAMMBERGER: Vorläufige Bemerkungen zur neuen sowjetischen Klassifikation fester nutzbarer Bodenschätze	30
H. KÖLBEL: Die bisherigen Ergebnisse der erdölgeologischen Erforschung Nordostdeutschlands	9	R. KÖHLER: Tonveredelung durch Aufbereitung im Hydrozyklon	33
R. HUTH: Zur Geologie der Steinmergelbänke, insbesondere der Bleiglanzbank, im Gipskeuper	15	L. N. BOTWINKINA: Über die Klassifikation verschiedener Schichtungstypen	39
H.-L. HECK: Bedürfnis, Methodik und Ökonomie geologischer Kartierungen des Flachlandes	18	Lesesteine	45
K. GENIESER: Die geologische Flachlandkartierung in Vergangenheit und Zukunft	25	Kurznotizen	8, 24, 28, 46—48

Die ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE wird über folgende Arbeitsgebiete ständig ausführlich berichten: Geologische Grundlagenforschung und Lagerstättenforschung / Methodik der geologischen Erkundung / Ökonomie und Planung der geologischen Erkundung / Technik der geologischen Erkundung / Geologie und Lagerstättenkunde im Ausland / Bibliographie, Verordnungen, Richtlinien, Konferenzen, Personalnachrichten

Dem Redaktionskollegium gehören an

Dipl.-Berging. BÜHRIG, Nordhausen — Dr. HECK, Schwerin — Dr. JUBELT, Halle — Dr. KAUTZSCH, Mansfeld
 Prof. LANGE, Berlin — Dr. NOSSKE, Leipzig — Prof. PIETZSCH, Freiberg — Dr. REH, Jena — Prof. SCHÜLLER, Berlin
 Dipl.-Berging.-Geologe STAMMBERGER, Berlin — Dr. STOCK, Berlin — Dipl.-Berging. WALLAND, Freiberg
 Prof. WATZNAUER, Karl-Marx-Stadt

Chefredakteur: Prof. Dr. ERICH LANGE, Berlin

Die ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE ist kein Organ einer engen Fachgruppe. Auf ihren Seiten können alle strittigen Fragen der praktischen Geologie behandelt werden. Die Autoren übernehmen für ihre Aufsätze die übliche Verantwortung.

Die geologische Erkundung im Planjahr 1956

Von KARL NEUMANN, Leiter der Staatlichen Geologischen Kommission

Der Ministerrat der Deutschen Demokratischen Republik bestätigte kürzlich den von der Staatlichen Plankommission gemeinsam mit den Ministerien und Staatssekretariaten sowie den anderen staatlichen Organen ausgearbeiteten Volkswirtschaftsplan für das Jahr 1956. Die sozialistischen Betriebe der einzelnen Industriezweige werden danach ihre Produktion gegenüber 1955 um etwa 10% steigern. Diese Produktionssteigerung und der damit verbundene Mehrverbrauch an Rohstoffen hat unmittelbare Beziehung zum Ausmaß der erforderlichen geologischen Erkundungsarbeiten. Zur Sicherung der Rohstoffbasis muß durch forcierte Lagerstättenforschung ein größerer Vorlauf an mineralischen Vorräten geschaffen werden. So ist für die geologischen Erkundungsarbeiten im Volkswirtschaftsplan 1956 eine Steigerung auf 135,6% gegenüber 1955 vorgesehen.

Die konstante Forderung nach Vergrößerung der Vorräte nutzbarer Minerale durch die verschiedenen Industrie ministerien muß eine wesentliche Leistungssteigerung bei den Produktionsbetrieben der Staatlichen Geologischen Kommission zur Folge haben. Daher werden sich die Bohrleistungen gegenüber 1955 auf 155,6 %, die bergmännischen Arbeiten auf 123,2% und die geophysikalischen Vermessungsarbeiten auf 106,4% erhöhen. Erstmals wurde der mineralische Vorratsplan der Staatlichen Geologischen Kommission im Volkswirtschaftsplan verankert und hat damit Gesetzeskraft erlangt. Die Investitionen der Staatlichen Geologischen Kommission erhöhen sich im Jahre 1956 gegenüber 1955 auf 422,7%. Allein in der Sowjetunion wurden für Ausrüstungsgegenstände, Bohraggregate und Rohre Vertragsabschlüsse für viele Millionen Rubel getätigt. Aus diesem Zahlenmaterial ist zu erkennen, daß unsere Regierung der geologischen Erkundung der Deutschen Demokratischen Republik immer größere Bedeutung beimißt.

Mit größter Verantwortung müssen deshalb die Wissenschaftler und Techniker unseres Staatsorganes ihre Planaufgaben im Jahre 1956 lösen. Das 25. Plenum des ZK der SED weist besonders auf die Ausarbeitung und Einführung einer neuen Technik hin. Das bedeutet, daß die geologischen Erkundungsarbeiten auf einem höheren technischen und wissenschaftlichen Niveau durchgeführt werden müssen.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist folgendes zu beachten:

1. Der geologischen Erkundung haften in der zurückliegenden Zeit noch große Mängel an. Die Ursache lag zum Teil in der Unkenntnis der modernen Methoden

der geologischen Erkundung, in einer unzureichenden Konzentrierung auf die entscheidenden Minerale und einer schleppenden Auswertung der geologischen Ergebnisse.

2. Es ist erforderlich, daß der Arbeitsstil der Mitarbeiter der Staatlichen Geologischen Kommission eine grundsätzliche Änderung erfährt und daß die uns jetzt bekannten fortschrittlichen Methoden der Erkundung aus der Sowjetunion und den volksdemokratischen Ländern angewendet werden. So ist es zum Beispiel notwendig, durch klare Instruktionen die Kernbearbeitung, die Probenahme und Bemusterung sowie die gesamte Dokumentation zur Übergabe von Vorräten zu verbessern. Im engsten Zusammenhang damit stehen die Einrichtung bzw. Erweiterung von Laboratorien bei den Außenstellen der Staatlichen Geologischen Kommission und auf den größeren Erkundungsobjekten, um zu einwandfreien geologischen Ergebnissen zu kommen. Dabei muß der Vervollkommen der Technik durch die Anschaffung moderner optischer Geräte und Geräte für die chemischen Analysen einschließlich der Spektroskopie sowie für Röntgenuntersuchungen und Bestimmungen physikalischer Größen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.
3. Zur Verbesserung der Qualität der geologischen Erkundung ist es erforderlich, daß die Forschungsarbeiten unmittelbar auf den Anlagen angeleitet und kontrolliert werden, d. h. die Objektgeologen müssen ihre verantwortliche Tätigkeit unmittelbar am Erkundungsort ausüben. Darüber hinaus ist eine engere Zusammenarbeit zwischen den Objektgeologen, den Außenstellen und Betriebsabteilungen notwendig.

Nachdem von der Regierung auf Vorschlag des Politbüros der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands die Minerale Erdöl, Erdgas, Eisen, Kupfer und Blei als Schwerpunkte der geologischen Erkundung für das Jahr 1956 festgelegt wurden, besteht jetzt die Hauptaufgabe darin, alle Voraussetzungen für einen planmäßigen Ablauf der Erkundungsarbeiten zu schaffen. Dieser Orientierung Rechnung tragend, werden im Jahre 1956 für die Schwerpunktkminerale selbständige Objekte gebildet, um die geologischen Erkundungsarbeiten besser als in der zurückliegenden Zeit wissenschaftlich anleiten zu können. Für die Erdöl- und Erdgaserkundung sind technischorganisatorische Maßnahmen einzuleiten, um bis zum Ende des 2. Fünfjahresplanes eine eigene Rohstoffbasis zu schaffen.

Die Erkundung auf Blei hat besondere Bedeutung für die Entwicklung der Kernphysik. Dabei gilt es, im Brandenburger Revier dem planmäßig festgelegten Umfang an Erkundungsarbeiten besondere Beachtung zu schenken und darüber hinaus alle anderen Möglichkeiten der Bleierkundung nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten in der DDR wahrzunehmen. So besteht die Aufgabe, die im Mansfelder Kupferrevier anfallenden Blei-Zink-Schiefer durch geeignete Aufbereitungsverfahren der Wirtschaft nutzbar zu machen.

Die Erkundung auf Kupfer hat in einem Umfang zu erfolgen, der eine Erweiterung der Förderung der jetzt in Produktion stehenden Schächte ermöglicht.

Unter Beachtung der Konzentration auf die Schwerpunktmminerale dürfen selbstverständlich die Minerale Kali, Fluß- und Schwespat sowie Schwefelkies unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für unsere Wirtschaft und den Export keine Vernachlässigung erfahren.

Die mit der geologischen Kartierung beauftragten Wissenschaftler müssen die Herstellung abgedeckter geologischer Karten beschleunigen.

Für die Geophysik ergeben sich folgende Hauptaufgaben:

1. Die Refraktionsseismik hat weiterhin durch Überzichtsmessungen die Grundlagen für die Erdölsuche zu erweitern, das heißt den Laufzeitplan für das ganze Gebiet nördlich der Mitteldeutschen Hauptlinie zu ergänzen, um einen Überblick über alle vorhandenen Strukturen und ihren Charakter (Salzstöcke, Hoch- und Tiefgebiete) zu erhalten.
2. Auf dem Gebiet der Reflektionsseismik besteht die vordringliche Aufgabe darin, die Verbreitung und die Lagerungsverhältnisse der als erdölführend bekannten Formationsstufen (Dogger und Wealden) im Westen und Nordwesten unseres Landes zu untersuchen.
3. Für die Eisenerzuntersuchung ist die Magnetik und Elektrik verstärkt einzusetzen, insbesondere zur Erweiterung des Schleizer Eisenerzreviers und der Eisenerzlagerstätten im übrigen Thüringen und im Harz.
4. Im alten Gebirge Sachsens und Thüringens sind die der allgemeinen geophysikalischen Erforschung der Buntmetallagerstätten dienenden Schweremessungen weiter zu betreiben; ferner sind die noch als Vorversuche zu wertenden gravimetrischen und elektrischen Spezialvermessungen im Ganggebiet von Freiberg, insbesondere im Brandenburger Revier, auszuwerten und weitere Möglichkeiten der geophysikalischen Forschung, eventuell auch seismischer Messungen, auf diesem Gebiet zu schaffen.
5. Die bereits mit Erfolg durchgeführte Anwendung geophysikalischer Methoden für die Braunkohlenerkerschließung, wie Elektrik und Bohrlochmessungen, sind so auszubauen, daß eine wesentliche Beschleunigung und dadurch Verbilligung der erforderlichen Bohrungen erfolgen kann.
6. Es sind Maßnahmen zur Anwendung komplexer geophysikalischer Meßmethoden, wie sie in der Sowjetunion üblich sind, zu ergreifen.
7. Besonders wichtig ist die Entwicklung radioaktiver Arbeits- und Meßmethoden und vorbereitender Arbeiten zur Anwendung radioaktiver Isotopen bei geophysikalischen und geologischen Erkundungsarbeiten. In diesem Zusammenhang muß der VEB Geophysik Beziehungen zum Zentralinstitut für Kernphysik und der Fakultät für Kernphysik an der

Technischen Hochschule Dresden aufnehmen. Durch kurzfristige Lehrgänge und Praktika sind die Geophysiker mit kernphysikalischen Arbeitsmethoden vertraut zu machen.

Zur Erhöhung des wissenschaftlich-technischen Niveaus muß die ausländische Fachliteratur systematischer ausgewertet werden. Unsere jungen Geologen-Kader müssen vor allen Dingen mit der sowjetischen Fachliteratur und der Fachliteratur der volksdemokratischen Länder vertraut gemacht werden.

Die Erfüllung der Planaufgaben der geologischen Erkundung ist abhängig von der Arbeit der Produktionsbetriebe VEB Geologische Bohrungen und VEB Schachtbau. Die Qualität der Arbeit dieser Betriebe bei der operativen Durchführung ihrer Aufgaben, angefangen von der Planung bis zur Festlegung des Bohrregimes, genügt bei weitem nicht den Anforderungen. Es kommt darauf an, das Bohrregime wesentlich zu verbessern. Dazu ist erforderlich, für die entscheidenden Bohrungen Pläne auszuarbeiten, die folgende Punkte enthalten müssen:

Angabe der Durchführungsfristen der produktions-technischen Kennzahlen und der Spezialaufgaben für die jeweilige Bohrung. Aufstellung der Projekte, Vorkalkulation der Bohrarbeiten für eine rechtzeitige Komplettierung und Festlegung der Kosten. Schaffung von Normen für die bereits in Betrieb befindlichen und die neu niederzubringenden Bohrungen hinsichtlich ihrer Ausrüstung, der Verschleißteile sowie anderen Materials.

Der VEB Schachtbau hat im Planjahr 1956 eine wesentliche Steigerung der bergmännischen Arbeiten zu verzeichnen. Zur Lösung dieser Aufgabe muß die weitere Mechanisierung und Vollmechanisierung der bergmännischen Arbeiten in Angriff genommen werden.

Der Entwicklung des technischen Niveaus ist nicht nur durch neuen Kapazitätswachst, sondern auch durch Verbesserung der Mechanisierung der vorhandenen Geräte besondere Beachtung zu schenken.

Entscheidende Bedeutung hat gegenwärtig die Entwicklung von geologischen und bohrtechnischen Kadern. Dazu ist erforderlich, daß sich die Studienpläne der Hoch- und Fachschulen eng an die praktischen Aufgaben der geologischen Erkundung anlehnen und in dieser Richtung überarbeitet werden. Es ist weiter erforderlich, daß die jetzt von den Hochschulen kommenden Diplomgeologen durch Konsultationen schneller mit der Praxis vertraut gemacht werden. Darüber hinaus sind mit den einzelnen Absolventen individuelle Förderungsverträge abzuschließen, in denen die weitere Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses für die nächsten zwei Jahre festgelegt wird. Außerdem muß vierteljährlich mindestens eine zentralgeleitete Arbeitstagung für die neuen Kader durchgeführt werden. Die Kaderentwicklung für das bohrtechnische Personal muß in solchem Umfang erfolgen, daß die Erfüllung der großen Aufgaben des Planjahres 1956 und des 2. Fünfjahrplanes gewährleistet ist.

In engster Zusammenarbeit zwischen Geologen, Bohrtechnikern und Bergleuten muß das erste Jahr des 2. Fünfjahrplanes auch für die Staatliche Geologische Kommission ein Jahr neuer Erfolge werden. Greifbares Ergebnis dieser Zusammenarbeit muß die Übergabe neuer Rohstoffreserven an unsere Friedensindustrie sein, um die Deutsche Demokratische Republik, den Staat der Arbeiter und Bauern, immer stärker zu festigen.

Uranvorkommen in terrestrischen Sedimenten

Prof. Dr. ERICH LANGE

Die Zeitschrift „Economic Geology“ brachte vor einiger Zeit ein Sonder-Uranheft heraus (März/April-Nummer 1955).

Die amerikanischen Kollegen beschäftigen sich vorwiegend mit den Uranerzvorkommen, die in den roten Sedimenten des Colorado-Plateaus und der angrenzenden Gebiete auftreten. Fast gleichzeitig mit diesen Aufsätzen erschien in Westdeutschland die Uranmonographie von E. KOHL (5), die wertvolles Vergleichsmaterial liefert.

In den terrestrischen Schichten des Colorado-Plateaus und seiner Umgebung treten Urananreicherungen in 32 sedimentären Horizonten vom Devon bis zum Tertiär auf. In 22 der uranhöflichen Horizonte wurden bauwürdige Lagerstätten festgestellt. Die Uranerze sind vorwiegend mit Vanadium-, etwas seltener, aber gleichfalls sehr häufig, mit Kupfererzen vergesellschaftet.



Abb. 1 Schematisches Profil durch eine Carnotitlagerstätte Nach BLAIR BURWELL (1920) und KOHL (1954)

ISACHSEN, MITCHAM & WOOD (3) beobachteten Urananreicherungen in allen Sedimenttypen mit Ausnahme glazialer Absätze. Uranerze treten in fluviatilen, äolischen, lakustrischen, lagunären und marinen Horizonten auf. Die Produktion ist am größten aus Erzanhäufungen in fluviatilen, danach mit erheblichem Abstand in lakustrischen und lagunären Sedimenten.

Die uranhaltigen Erzanhäufungen bevorzugen Sandsteine, die in rotgefärbten Formationen auftreten. Innerhalb der roten Schichten sind selbst kleine Urananreicherungen daran zu erkennen, daß sie das Rot der Sandsteine in ihrer Nähe zu grauen und limonitisch-braunen Farbtönen umgewandelt haben. Somit kann man bei der Erkundung die Farbe des Gesteins als Indikator für das Vorkommen von Urananreicherungen auswerten. Deshalb stellt man Isofarbenkarten her. Auf den Isofarbenkarten bilden die gebleichten und damit höflichen Zonen lang ausgestreckte

Körper, graue bzw. braune „Farbenkanäle“, die alte Flußläufe anzeigen, die in die tauben roten Nebengesteine eingebettet sind.

Im Gegensatz zu den Beobachtungen, die man bisher in roten Tonschiefern Englands und Deutschlands gemacht hat, werden von den Erzen in den terrestrischen Schichten des Colorado-Plateaus Sandsteine bevorzugt. Die Bleichungsvorgänge in Sandsteinen und Tonschiefern sind die gleichen, nur die Farbtöne können voneinander abweichen. Die Bleichungsfarbe in den rotliegenden Gesteinen Sachsens weicht von den amerikanischen Beschreibungen etwas ab. Sie ist in den Tonschiefern vorwiegend grünlichgrau, in Sandsteinen, Konglomeraten und Tuffen hellbraun bis weißlichgrau.

Die Erzanhäufungen des Colorado-Plateaus bevorzugen permeable Schichten und in diesen wieder solche, die an undurchlässige Tonschiefer angrenzen.

Die Abhängigkeit der Erzanhäufungen von der Permeabilität ihrer Wirtgesteine ist auffallend. Nach WRIGHT (16, S. 146) repräsentieren sie in den gebleichten Sandsteinen des Colorado-Plateaus das auffallendste aller bisher bekannt gewordenen Beispiele, in dem die Porosität der Wirtgesteine ausschlaggebend für die Ausbildung einer Erzlagerstätte ist. Nach ISACHSEN, MITCHAM & WOOD (3, S. 134) sind die Uranlagerstätten des Colorado-Plateaus einwandfrei epigenetisch (clearly epigenetic).

WRIGHT betont, daß Kupfervorkommen in Sedimentgesteinen große Verwandtschaft zu Uranvorkommen aufweisen. So wurde z. B. auf der Happy Jack Grube, St. Juan County, zunächst Kupfererz und später nach dessen Abbau Uranerz gewonnen. Nach FINCH (10) treten in den USA Kupfererze in Flußsedimenten hauptsächlich vom Perm bis zum mittleren Mesozoikum auf. WRIGHT kommt zu dem Schluß, daß die Zusammensetzung und Regelung der Sandsteine, die Uranerz- bzw. (Redbed)-Kupfererzlagerstätten enthalten, einander außerordentlich ähnlich sind. Übrigens sind auch im Zwickauer Rotliegenden die dort auftretenden Platten von gediegenem Kupfer mit strahlenden Mineralien vergesellschaftet. Es finden sich dort in den Zentren der Bleichungszonen entweder Vanadiumerze (zumindesten zum Teil mit Uranvanadatüberzügen) oder Platten bzw. Fünkchen von gediegenem Kupfer gleichfalls oft mit strahlenden Anflügen. Die Arbeiten von SCHREITER (12) geben eine Reihe von Beispielen für den Ersatz der

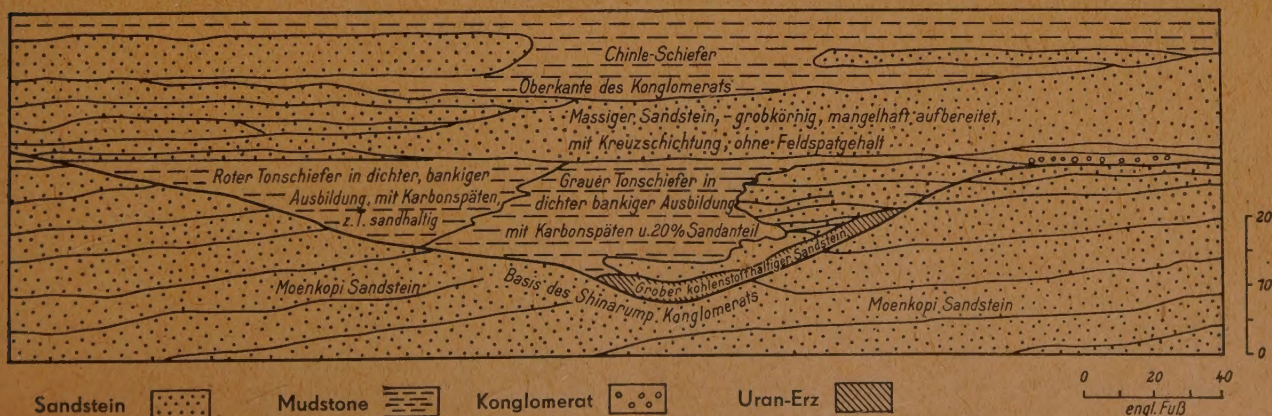


Abb. 2. Profil am Surise Flußlauf White Canyon, Utah. Nach MILLER (1955)

Vanadiumkerne durch gediegenes Kupfer innerhalb der Bleichzonen.

Die Altersbestimmungen durch STIEFF u. a. (13) dürften den epigenetischen Ursprung der Uranerze in den Sandsteinen des Colorado-Plateaus bestätigen. Die Uran/Blei- und Blei/Blei-Bestimmungen ergeben sowohl für die Erze in den Trias- wie für die in den Jura-horizonten das gleiche Alter von etwa 60 Millionen Jahren. Die uranhaltigen Lösungen drangen also in die triassischen und jurassischen Ablagerungen etwa während der sogenannten „Laramiden-Revolution“ ein (Periode der Gebirgsbildung und Abtragung im Rocky Mountain-Gebiet, die in spätkretazischer Zeit begann und im älteren Tertiär endete). Nach MILLER (8) tritt Uranit ($\text{Ca} [\text{UO}_2/\text{PO}_4]_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$) in Paläoflußbetten des San Juan County in Utah auf. Er verdrängt sowohl den Zement zwischen den Sandkörnern und Geröllen wie auch das organische Material der Pflanzenreste. Zusammen mit Kupfersulfiden verdrängt er sekundäre Quarzüberzüge. Der Uranit ist also nach der Bildung dieser sekundären Quarzausscheidungen in seine Wirtgesteine eingewandert.

STOKES (13) ist der Ansicht, daß die Konzentration der Erzkörper an den Uferändern der Paläostrombetten eine Folge der Anhäufung von kohligem Material ist, das sich vorwiegend an der Außenseite von Stromkrümmungen angereichert haben soll.

Der Salt-Wash-Sandstein der Morrison-Formation, Oberer Jura, hat etwa 60% der Uranproduktion der USA geliefert. Es ist ein mürber bis fester Sandstein mit kalkigem Zement. Er ist mit Carnotit ($\text{K}_2\text{O} \cdot 2 \text{UO}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$), Vanoxit ($2 \text{V}_2\text{O}_4 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$) und geringen Mengen von dunklen Uranoxyden und lebhaft gefärbten Kalziumvanadaten imprägniert. Die größten Erzkörper in den Lukachukai-Bergen sind etwa 30 bis 100 m lang und selten über 1,3 m mächtig. Der Salt-Wash-Sandstein enthält genug permeable Sandsteine, um große Mengen von Erzlösungen hindurchzulassen und genügend impermeable Tonschiefer, um den Zufluß dieser Lösungen in gewissen Sandsteinhorizonten durch Stauwirkung zu konzentrieren.

Der für die Urangewinnung zweitwichtigste Horizont der terrestrischen Erzträger ist das triassische Shinarump-Konglomerat, das etwa 25% der laufenden Uranproduktion der USA liefert. Auch in diesem Horizont ist die Farbe des tauben Gesteins rot, die der höffigen Streifen, die zahlreiche kohlige Pflanzenreste enthalten, grau.

Das Konglomerat ist als Fanglomerat abgesetzt worden (Abb. 3). Die alte Landoberfläche der Moenkopi-

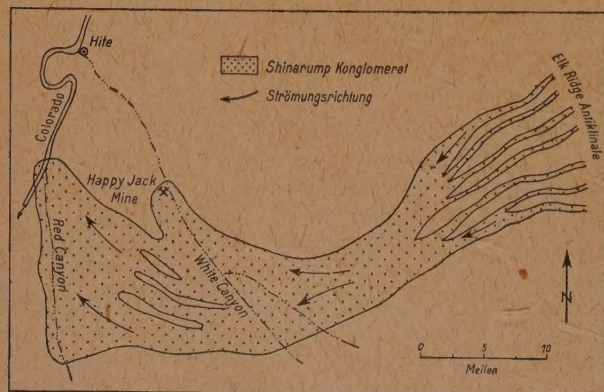


Abb. 3. Regionale Ausdehnung des Shinarump-Konglomerates White Canyon, San Juan County, Utah. Nach MILLER (1955)



Abb. 4. Idealprofil durch ein erzführendes Paläostrombett im Shinarump-Konglomerat. Unterhalb des Flußbettes ist die rote Moenkopi-Formation gewöhnlich in einer Mächtigkeit von mehreren Zentimetern bis Dezimetern gebleicht. Nach WRIGHT (1955)

Formation, in der es auftritt, zeichnet sich durch 3 bis 12 m tief eingeschnittene, 30 bis 80 m breite Paläoflußtäler aus, die teilweise mit dem Shinarump-Konglomerat, das bis 1,75 m mächtig werden kann, ausgefüllt sind.

Der erzführende konglomeratische Sandstein weist folgende Eigenschaften aus: Weiß, quarzig, grobkörnig bis konglomeratisch, wenig sortiert mit Moenkopi-Schiefer und -sandsteinbrocken, zerreibbar, eckige Körner, Tonzement, vorherrschend Quarzgerölle, wenig Hornstein, Quarzit- und Jaspisgerölle, Mikroklin. Durch das Uranerz wird der Tonzement vollständiger als Quarz, aber nicht so stark wie die organischen Bestandteile der Pflanzenreste, die vorwiegend aus zusammengepreßten Ästen von wenigen Zentimetern bis zu 1 m Länge bestehen, verdrängt. Genauso wie im Salt-Wash-Sandstein pflegen die Erzkörper an der Basis, an den Flanken und im Hangenden alter Flußtäler aufzutreten. Konglomeratlinsen zwischen kreuzgeschichtetem Sandstein sind besonders günstig für die Erzbildung.

Wenn mehrere Abarten von Kreuzschichtung vorliegen, pflegen die Uranerze eine von ihnen zu bevorzugen. Die Erzlösungen haben offensichtlich jeweils denjenigen Teil der kreuzgeschichteten Sandsteine als Wanderungsweg benutzt, der die größte Permeabilität besaß.

Sehr beachtlich sind die Mitteilungen LOVERINGS (6) über die Uranführung von Limoniten. Er stellte folgende geochemischen Vorgänge fest:

Uranmineralien gehen in sauren Sulfatwässern als Uranyl-sulfat in Gegenwart von Eisensulfat in Lösung. Wenn die sauren Wässer neutralisiert werden, entsteht kolloidales Eisenhydroxyd, das mit anwesendem Silizium koaguliert und ausfällt. Die Uranylionen werden wahrscheinlich an der Oberfläche der kolloidalen Partikel adsorbiert und so aus der Lösung entfernt. Wenn das kolloidale Eisenoxydhydrat altert und trocknet, kristallisiert es zu Goethit. Das Uran kann vermutlich im Raumgitter des Goethites nicht gegen Eisen ausgetauscht werden, es ist deshalb von der Kristallstruktur ausgeschlossen und bildet sekundäre Uranmineralien, die durch den Limonit zerstäubt sind. Das Uranylion (UO_2) wird lebhaft von Hydrosalzen des Eisens, Siliziums und Aluminiums absorbiert.

Die Einwirkung pflanzlicher Substanz auf die Konzentration von Uranmineralien wird durch die Beschreibung eines uranförenden Lignites durch BREGER (1), DEUL und RUBINSTEIN unterstrichen. Sie untersuchten die Reinkohle eines Lignites von der Mendenhallstrip-Grube, Harding County, Süd-Dakota. Durch Separation mit Schwerlösungen wurde Reinkohle gewonnen, die 13,8% Asche mit 0,31% U enthält. In der abgesonderten Mineralsubstanz (Gips 69%, Jarosit 10%, Quarz 2%, Kaolinit und Tonmineralien 19%, Kalzitspuren) befanden

Uranvorkommen in terrestrischen Sedimenten

sich nur 7% des Gesamtgehaltes an Uran. Also ist das Uran vorwiegend an die organischen Bestandteile des Lignites gebunden, wo es in Gestalt organischer Uranverbindungen auftritt. Mit Tanninen und Albuminen bildet Uran unlösliche Verbindungen.

Es ist nach BREGER u. a. bekannt, daß gewisse alkalische und erdalkalische Uranylkarbonate in Wasser leicht löslich sind. Typische Verbindungen sind $\text{Na}_4(\text{UO}_2)(\text{CO}_3)_3$, $\text{Na}_6(\text{UO}_2)_2(\text{CO}_3)_5$ und $\text{Mg}_2(\text{UO}_2)(\text{CO}_3)_2$. Diese Verbindungen sind empfindlich gegen Säuren und zersetzen sich bei ihrer Einwirkung unter Bildung von Kohlensäure. SZALAY (15) hat kürzlich gezeigt, daß ungarische Braunkohlen Uran aus oberflächennahen Lösungen von Kalium-Uranylkarbonat adsorbieren können.

Beachtenswert ist in dem Sonderheft der „Economic Geology“ eine kleine Notiz von JOUBIN (4). Er weist darauf hin, daß die Thucholit genannte uranhaltige Mischung von Kohlenwasserstoffen (näheres siehe KOHL, S. 19) in Kanada weit verbreitet ist. Er hebt hervor, daß ermit WERNADSKIJ (Les problèmes de la radiogéologie, Paris 1935) darin übereinstimmt, daß Thucholit ein Produkt der Polymerisation von Erdgas ist und daß er in Tiefenwässern durch Alpha-Strahlenwirkung eines uranhaltigen Minerals entstanden sei.

Andererseits weist JOUBIN darauf hin, daß in Kanada die Quarzit-Graphite nicht durch Uranerze imprägniert sind. Er nimmt deshalb an, daß nicht der fixe Kohlenstoff, sondern die einmal vorhanden gewesen Harze der pflanzlichen Fossilien das Uran gebunden hätten.

Über den Zusammenhang zwischen der Bildung von Uranerzen und Methan- und Erdölvorkommen gibt die Veröffentlichung von RAMDOHR (11b) über die Erbe des südafrikanischen Witwatersrandes weitere Anhaltspunkte. Auch in diesen Lagerstätten ist der größte Teil des Urans in einer kohligten Substanz, die dem Thucholit ähnlich ist, konzentriert. Diese kohlige Substanz war nach RAMDOHR „ursprünglich sicherlich flüssig oder auch gasförmig“ und ist erst später in einen harten, pechartig glänzenden, splittrig brechenden Körper umgewandelt worden. Die ursprünglich leicht bewegliche organische Substanz wanderte in das Witwatersrand-Konglomerat ein und löste aus dort schon vorhandenen kleinen Pechblendekörnern das Uran heraus. RAMDOHR läßt zu, daß diese Migration unter Umständen bei „recht hohen Temperaturen“ stattgefunden haben könnte.

Es hat in Südafrika ein langjähriger Meinungsaustrausch stattgefunden zwischen „Placeristen“ und „Hydrothermalisten“, d. h. zwischen Syngenetikern und Epigenetikern. RAMDOHR, der einseitig syngenetische Auffassungen vertritt, stellt sich in seiner Arbeit auf den Standpunkt der Placeristen. Andererseits dürften die neueren im Shinarump-Konglomerat gewonnenen amerikanischen Erkenntnisse dafür sprechen, daß auch ein erheblicher

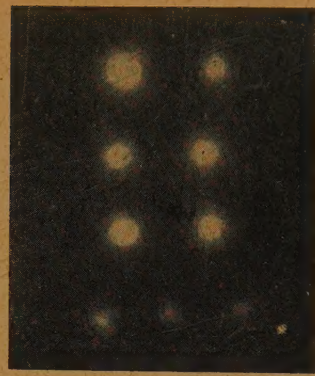


Abb. 6. Radioaktive Aufnahme von Erdpechhüken, natürliche Größe vom früheren Ottoschacht bei Eisleben. Nach KOHL (1954)

Teil der Urananhäufungen des Witwatersrand-Konglomerates epigenetischer Entstehung sein könnte. Als wichtiges Argument hiergegen führt RAMDOHR auf Seite 40 seiner Monographie aus:

„Für eine hydrothermale Deutung sucht man vergeblich nach Zufuhrkanälen, man findet keine „Teufenunterschiede“, weder lateral noch vertikal, was bei den enormen Verbreitungen und Mächtigkeiten unbedingt zu erwarten wäre.“

Aber auf Seite 29 der gleichen Abhandlung hatte RAMDOHR diese von ihm vertretene Anschauung selbst bis zur Ablehnung eingeschränkt:

„Bei einer zeitweisen Überlagerung durch 10–15 km jüngere Sedimente und Laven und einer dazukommenden zwar lokal sicher wechselnden, aber doch wenigstens im beschränkten Umfang das ganze Gebiet erfassenden mehrfachen Aufheizung durch Intrusionen (Ventersdorp, Bushveld, Karroo u. a.), dazu einer erheblichen, langdauernden radioaktiven Wärmezufuhr ist die Annahme einer echten hydrothermalen Zufuhr und Umlagerung am Witwatersrand absolut überflüssig.... Die durch die genannten geologisch gesicherten Gegebenheiten bedingten Temperaturen können 350°, lokal sicher mehr, ohne weiteres erreicht und damit Verhältnisse geschaffen haben, die durchaus als „hypothermal“ zu bezeichnen wären. Es fallen dann alle Schwierigkeiten weg, die durch den Mangel an „Zufuhrkanälen“, Fehlen vertikaler und lateraler Teufenunterschiede, Unwahrscheinlichkeit der Paragenese im hydrothermalen System usw., soviel Diskussion und Kopfzerbrechen verursacht haben.“

In seiner Arbeit über „Metamorphose und sekundäre Mobilisierung“ (11a) betont RAMDOHR, daß eine Metamorphose bei 200 bis 400° Bedingungen schafft, die normalen hydrothermalen entsprechen und solche „vortäuschen“ können. Im Gegensatz zu den „echten“ hydrothermalen Erscheinungen spricht er von „pseudohydrothermalen“. Diese müßten also von den in einem mächtigeren Sedimentpaket auftretenden und in seiner Tiefe migrierenden Salzlaugen herrühren, die, wie bekannt ist, nicht nur Leichtmetalle, sondern auch Schwermetalle gelöst enthalten. Es gibt natürlich in den entsprechenden Tiefenbereichen bei normalen Temperatur- und Druckverhältnissen nur hydrothermale Lösungen. Diese bilden sich entweder regional in den tieferen Schichten der Sedimentpakete oberhalb der Front der Silikatmetamorphose, oder sie steigen lokal — durch Senkungsvorgänge oder magmatische Einflüsse aktiviert — auf Klüften und Spalten in höhere Stockwerke hinauf und bringen dorthin das Material, aus dem sich in Erzgängen bei zunehmender Abkühlung die einzelnen Erzparagenesen mit ihren Teufenunterschieden absetzen. Da Natrium, Kalium und Magnesium wichtige Komponenten der Tiefenlaugen sind, ist die oben angeführte Feststellung von BREGER,

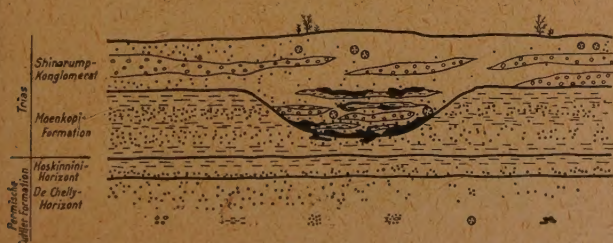


Abb. 5. Schematisches Profil durch ein erzführendes Flußbett des Shinarump-Konglomerates im Monument Tal, Nach MITCHAM & EVENSEN (1955)

DEUL und RUBINSTEIN, daß Alkalien und Erdalkalien enthaltende Laugen Uran leicht aufnehmen, beachtenswert.

Die Beobachtung des JOUBIN, daß in metamorphen, Graphit führenden Gesteinen kein Zusammenhang zwischen dem Kohlenstoff und Urananreicherungen besteht, birgt kein geologisches Rätsel. Die regional verbreiteten hydrothermalen Laugen, die auf dem Boden mächtiger Sedimentpakete migrieren, zirkulieren oberhalb der silikatmetamorphen Front und somit oberhalb des Graphitbildungsraumes. Die Thucholite aber entstanden an der Basis des Erdölentstehungsraumes, sie sind Überbleibsel von ursprünglich gasförmig, flüssig, kohlig oder bitumeniert gewesenen organischen Einschlüssen, aus denen die leichteren Kohlenwasserstoffe durch Temperatur- und Druckeinflüsse zur Migration gezwungen worden waren. Nur diese oberhalb der Graphitisierungszone entstandenen Thucholite (Anthraxolite, Asphaltite, Kolm usw.) hatten im Laufe ihrer Bildung reichlich Gelegenheit, mit Schwermetalle führenden hydrothermalen Laugen in Berührung zu kommen und ihnen u. a. Gehalte an U, V, Cu, Ni usw. zu entziehen.

KOHL (S. 133) äußerte sich bei seiner Betrachtung über die Thucholite des Witwatersrand-Konglomerates:

„Es ist möglich, daß die aus den Kohlenwasserstoffen hervorgegangene kohlige Substanz U aus ihrer Umgebung adsorbiert hat, wobei man an eine vorherige Mobilisierung von U unter Einwirkung von in der Tiefe stark erwärmten Lösungen denken kann, die echten hydrothermalen Lösungen sehr ähnlich sind.“

Ähnliches gilt auch z. B. für den Urangelalt des mitteldeutschen Kupferschieferflözes. Nach KOHL sind die sogenannten Erdpechhicken der körnigen Naht, die eine 1 bis 2 cm mächtige Lage an der Grenze zwischen feiner und grober Lette des Flözes bildet, radioaktiv.

Daher kommt KOHL (S. 152) zu der Schlußfolgerung:

„Da die untere grobe Lette bzw. der Unterkopf die fossilreichste Schicht des Kupferschiefers darstellt, kann man zu dem Schluß kommen, daß diese Hicken ursprünglich Erdöltropfen (gesperrt von Lg.) waren, die aus ihrer Umgebung neben einer Anzahl anderer Mineralbestandteile Uran adsorbiert haben.“

Während also RAMDOHR für die Entstehung der uranföhrnden Thucholite eine Migration des Kohlenwasserstoffes zur bereits im Witwatersrand-Konglomerat syngenetisch vorhanden gewesenen Pechblende annimmt, haben nach KOHL im Mansfelder Kupferschiefer umgekehrt die ursprünglichen „Erdöltropfen“ der Hicken das Uran aus Laugen ausgefällt.

KOHL (S. 40) schildert den Zusammenhang zwischen Erdölbegleitwässern und schwermetallhaltigen Laugen (wobei seinen Worten hinzuzufügen ist, daß in Tiefenlaugen der UdSSR nicht nur Radium-, sondern auch Uranverbindungen migrieren):

„Auffallend hohe Radiumgehalte finden sich bekanntlich in einer Reihe von russischen Erdölsonden und auch in verschiedenen deutschen Wässern, wie in der Soltherme von Heidelberg, den Solen von Kreuznach und einer Reihe von Tiefenwässern im Bereich der mittel- und norddeutschen Kalisalzablagerungen.“

Bei den Erdölsonden lag der Gedanke nahe, daß der Radiumgehalt in einer genetischen Beziehung zu dem Bitumen des Erdöls steht... für russische Erdölsonden werden Granite des tieferen Untergrundes dafür verantwortlich gemacht“.

Wenden wir uns nun den roten terrestrischen Schichten Europas zu, in denen die bekannten „Bleichungshöfe“ auftreten.

Es sind dies in England und Deutschland vorwiegend rote Tonschiefer, in denen um einen dunklen Kern graugrüne, bläulichgraue oder weißliche Bleichungszonen auftreten. Kürzlich stellte sich PONSFORD auf den Standpunkt, daß in diesen Kernen die Anhäufung von radioaktiven Substanzen sekundär sei. Die Kerne (der englische Bergarbeiter nennt sie „Fischaugen“, der Mansfelder Bergmann die ähnlich aussehenden, glänzenden Pechblendekügelchen „Mausaugen“) treten in England in roten Gesteinen vom Oberkarbon und Perm bis zur Trias auf. Sie führen vorwiegend Vanadiumoxyde, die die schwarze Farbe der Kerne bedingen. Daneben enthalten sie 0,05 bis 1,00% U_3O_8 .

Schon vor längerer Zeit hatte PERUTZ (9) solche Vanadiumkerne aus einem permischen Tonschiefer von Devonshire beschrieben. Die von ihm beobachteten Kerne haben einen Durchmesser von 0,5 bis 30,0 mm. Er konnte in Kernen, die 0,07% U_3O_8 enthielten, neben Vanadiumoxyden auch Nikolit (NiAs) beobachten, daneben Spuren von Co, Cu und S.

Auch in den Kernen des Zwickauer Rotliegenden wurden Nickelgehalte neben Bleigehalten festgestellt. Sie führen nach SCHREITER etwa 13 bis 25% V_2O_5 .

Neben den Vanadiumkernen treten in den roten Tonschiefern Englands und Deutschlands kalkige Knollen auf, deren vanadiumhaltige Oberflächen mitunter mit einem hauchdünnen Überzug eines Uranvanadates überzogen sind.

Die Bleichungshöfe haben vorwiegend ellipsoid-linsenförmige Gestalt, wobei die längere Achse des Ellipsoides in der Richtung der Schichtflächen liegt. Da die Tonschiefer vorzüglich nach der Schichtung spalten, bekommt man meist nur kreisrunde Bleichungshöfe zu sehen.

Die Höfe können sich nach PERUTZ nicht gleichzeitig mit den Kernen und Knollen gebildet haben. Vielmehr waren physiko-chemische Vorgänge, die von den Kernen und Knollen ausgingen, die Ursache der sekundären Färbung der Höfe.

PERUTZ konnte in den permischen Gesteinen junge Spalten feststellen, in die Fragmente solcher Kerne und Knollen eingeschwenkt worden waren. Auch die Seiten solcher jugendlichen Spalten waren gebleicht. Eine solche Bleichung muß nach Absatz der permischen Gesteine, möglicherweise sogar erst in histo-

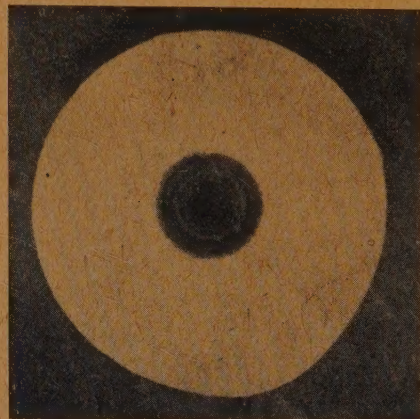


Abb. 7. Vanadiumhaltiger Kern mit einem inneren Hof von konzentrisch gelagerten dunklen und helleren Lagen und einem hellen äußeren Hof, aus den Enville Beds. Nach PONSFORD (1954)



Abb. 8. Querschnitt durch eine radioaktive Knolle, 1/2 natürlicher Größe. Nach PERUTZ (1940)

rischer Zeit stattgefunden haben (9, S. 155). PERUTZ nimmt an, daß Radon, das in den Kernen entstand und von ihrer Oberfläche in den roten Tonschiefer einwanderte, verantwortlich für die Bildung und Ausdehnung der Bleichungshöfe ist.

Ähnlich hielt es SCHREITER für möglich, daß Strahlungsvorgänge, die von einem geringen Gehalt an Uranvanadaten in der Kernsubstanz herrührten, die Ursache des Bleichungsvorganges gewesen waren. Über die Bleichungsvorgänge im Zwickauer Rotliegenden berichtete er (12a, S. 245):

„Bei einer Vereinigung von einer größeren Zahl von Bleichungsringen entstehen dann weiterhin Bleichungszonen, deren Begrenzung gegen den roten Schieferletten in Form wellenartig gebogener Linien erfolgt. Diese Bleichungszonen können örtlich ausgedehnter werden und es entwickeln sich aus ihnen dann gebleichte Zwischenlagen (bis zu 30 cm mächtig beobachtet) in Schieferletten, auch im Sandstein und Konglomerat, so daß tatsächlich sämtliche Übergänge von den winzigsten Bleichungstüpfelchen, die stets den Schieferletten durchsetzen, zu Bleichungsflecken, zu kleineren und größeren Bleichungsringen, Bleichungszonen und Bleichungszwischenlagen bestehen.“

Die Bildung von Kernen geschah nach SCHREITER durch Migrationsvorgänge (12b, S. 150–151):

„Es unterliegt keinem Zweifel, daß sie (Risse, Spalten, Belag von Vanadiumoxyden) die Stoffzuleitungsbahnen zur Kernbildung darstellen. Mithin ist die eigentliche Kernbildung erst etwas sekundäres, die von Rissen und Spalten aus gewissermaßen ihre Zufuhr erhält, bis es zur Bildung eines Kernes in Kugel- oder Rotationsellipsoidform gekommen ist.“

Und über die Vanadium- und somit voraussichtlich auch über die Urananreicherungen in den Konglomeraten des Zwickauer Rotliegenden bemerkt SCHREITER:

„Es kann schon jetzt keinem Zweifel unterliegen, daß diese gröberklastischen Partien Vanadinanreicherungen unregelmäßiger Natur, also auch in Nichtkernform besitzen.“

Diese Beobachtung SCHREITER sollte dazu anregen, in Zukunft die neuen amerikanischen Erkenntnisse bei kommenden Schürfungen im Zwickauer Rotliegenden



Abb. 9. Radioaktive Aufnahme der in Abb. 8 dargestellten Knolle. PERUTZ (1940)

auszuwerten. Vielleicht ist es möglich, in unseren rotliegenden Schichten, ähnlich wie in den USA, Paläostrombetten mit besonders permeablen Ablagerungen zu finden, die günstige Vorbedingungen für die Anhäufung von Vanadium- und Uranmineralien geschaffen haben könnten.

Abgesehen von diesem Hinweis auf etwaige Schürfungen scheinen mir die wichtigsten der neugewonnenen Erkenntnisse die folgenden zu sein: Uranhaltige Lösungen durchwanderten die roten Gesteine, wobei sie genauso wie migrierende Erdgase und Erdöle permeable Gesteine für ihre Migrationswege bevorzugten. In der Existenz uranhaltiger Laugen in der Tiefe der Sedimentblöcke, die gleichzeitig Begleitwässer von Erdgas- und Erdöllagerstätten sein können, scheint mir ein genetischer Zusammenhang zwischen Erdöl- und Erdgasakkumulationen und Uranlagerstätten in terrestrischen permeablen Rotschichten sichtbar zu werden.

Diese Erkenntnisse verdanken wir den vorzüglichen Darstellungen unserer amerikanischen Kollegen in dem Uransonderheft der „Economic Geology“.

Literaturverzeichnis

- BREGER, I. A.: DEUL, M. & RUBINSTEIN, S.; Geochemistry and Mineralogy of a uraniferous Lignite — *Economic Geology* — **50**, S. 206–226. (1955)
- FINCH, J. W.: Sedimentary copper deposits of the western United States in ore deposits of the western states, *Am. Inst. Min. Met. Eng. New York*, S. 481–87 (1933)
- ISACHSEN, Y. W., MITCHAM, T. W. and WOOD, H. B.: Age and Sedimentary Environments of Uranium Host Rocks, Colorado Plateau — *Economic Geology*, **50**, S. 127–134 (1955)
- JOUBIN, F. R.: Widespread Occurrence and Character of Uranite in the Triassic and Jurassic Sediments of the Colorado Plateau — *Economic Geology* — **50**, S. 233/34 (1955)
- KOHL, E.: Uran — Die metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung, Heft 10, Stuttgart (1954)
- LOVERING, T. G.: Progress in Radioactive Iron Oxides Investigations. — *Economic Geology*, **50**, S. 186–195 (1955)
- MASTERS, J. A.: Geology of the Uranium Deposits of the Lukachukai Mountains Area, Northeastern Arizona — *Economic Geology*, **50** — S. 111–126 (1955)
- MILLER, L. J.: Uranium Ore Controls of the Happy Jack Deposit, White Canyon, San Juan County, Utah — *Economic Geology* — **50**, S. 156–169 (1955)
- PERUTZ, M.: Radioactive Nodules from Devonshire, England — Mineralogische und petrographische Mitteilungen **51**, S. 141–161 (1940)

Die bisherigen Ergebnisse der erdölgeologischen Erforschung Nordostdeutschlands

Bericht des wissenschaftlichen Erdölkollektivs der Staatlichen Geologischen Kommission der DDR,
erstattet von Dr. HEINRICH KÖLBEL, Berlin

Bis zum Ende des zweiten Weltkrieges erstreckte die erdölgeologische Erkundung in Deutschland ganz vorwiegend auf den Nordwesten, wo seit langer Zeit Erdölanzeigen an der Oberfläche bekannt waren und wo bei Wietze seit 1856 Erdöl aus Brunnen, seit 1874 in größerem Umfange aus Bohrungen gefördert wurde. Dem ersten Feld Wietze folgten 1876 Eddesse, 1904 Nienhagen und 1919 Oberg. Zu neuen Erfolgen führte erst eine mehr planmäßige Erkundung, die sich auf die großzügigen geophysikalischen Untersuchungen der 1934 gegründeten Kommission zur Geophysikalischen Reichsaufnahme unter der Geschäftsführung von O. BARSCH, sowie auf spezielle geophysikalische, insbesondere reflexionsseismische Messungen stützte und seit 1935 zu einer langen Reihe von Erdöl- und Erdgasfunden führte. Im Ergebnis der Entwicklung wurde 1954 in Westdeutschland eine Jahresförderung von 2,666 Mill. t Erdöl erzielt, und 1955 werden über 3 Mill. t produziert werden.

Im nordostdeutschen Flachlandsgebiet wurde nach dem ersten Weltkriege, durch erfolgreiche tiefere Bohrungen in Nienhagen angeregt, eine Anzahl von Bohrungen in der Nähe von Salzstöcken angesetzt. Außerdem betätigten sich hier einige Wünschelrutengänger, welche in den Jahren 1921 bis 1930 zu einer Reihe von Erdölbohrungen in Mecklenburg, Brandenburg und der Altmark Anlaß gaben, die zwar keine Erdölfunde, wohl aber einige interessante wissenschaftliche Ergebnisse brachten (BENTZ 1931 a: Wendtshof, Lychen; 1931 b: Landesvater; FULDA 1935, S. 101–102: Bornsdorf; SCHUH 1930 a: Lübbendorf; 1930 b: Brömsenberg; 1932 a, 1933: Lüsewitz, Bentwisch, Questin, Kambs, Schwartow).

Auf Grund dieser und einiger älterer weit verstreuter Bohrungen kamen SCHUH (1930 c) und BENTZ (1931 a, 1932) zu der Vorstellung, daß ein großer Teil Nordostdeutschlands während des jüngeren Mesozoikums von einer Schwelle eingenommen wurde, die BENTZ in Analogie zu einer von POMPECKJ angenommenen paläozoischen Schwelle als „POMPECKJsche Schwelle“ bezeichnete. Auf ihr sollte Alb (unter Ausfall des nach nordwestdeutschen Erfahrungen ölhöffigen Neokom, Wealden und Dogger) unmittelbar über Keuper oder allenfalls Lias transgredieren. KONRAD RICHTER (1931) erweiterte das Schwellengebiet für die Malm-Zeit entsprechend den auch von BENTZ geäußerten Vermutungen bis einschließlich der „Cimbrischen Insel“ nach Nordwesten, RIEDEL (1938, 1941) für die Unterkreide-Zeit auf größere Teile von Niedersachsen. Die Vorstellungen der genannten Autoren sind in Abb. 1 zusammengefaßt. Schon BENTZ machte aber 1932 die Einschränkung, daß wahrscheinlich die POMPECKJsche Schwelle kein einheitliches Gebilde sei, sondern bei eingehenderen Untersuchungen in recht verschieden aufgebaute und bewegte Teilstücke zerfallen werde (S. 382), und daß er das Gebiet der „POMPECKJschen Schwelle“ sowie zwei Gebiete in Schleswig-Holstein nur unter Vorbehalt in die ungünstigere Gruppe eingereiht habe (S. 385). Dem entspricht auch die Definition dieser Gebiete auf seiner Abbildung, wonach „Erdölführung zwar möglich, aber Lagerstättenbildung nach dem geologischen Bau unwahrscheinlich“ sei. Trotz dieser Einschränkungen und trotz eines gewissen, auch bei

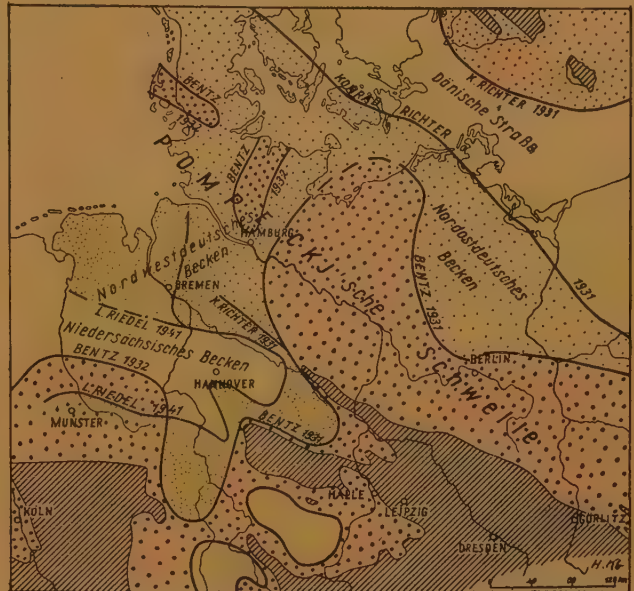


Abb. 1. Die früheren Vorstellungen von den erdölhöffigen Gebieten Norddeutschlands.

- Nicht erdölhöffig (BENTZ 1931, 1932)
- Erdölführung zwar möglich, aber Lagerstättenbildung nach dem geologischen Bau unwahrscheinlich (BENTZ 1931, 1932)
- Erdölhöffig nach BENTZ 1931, 1932, im Bereich der Maximalausdehnung der POMPECKJsche Schwelle zur Malmzeit nach KONRAD RICHTER
- Erdölhöffig nach BENTZ 1931, 1932, zusätzliche Schwellengebiete zur Unterkreide-Zeit nach L. RIEDEL 1938 und 1941
- Erdölhöffig nach BENTZ 1931, 1932, Beckengebiet auch nach den übrigen Autoren

BENTZ beim Vergleich seiner Arbeiten von 1931, 1932 und 1933 deutlich festzustellenden Umschwunges der Auffassung durch den Erdölfind von Volkenroda in Thüringen, der das Hoffungsgebiet auf das Verbreitungsgebiet des Zechsteins und damit über die „Schwelle“ hinweg auszudehnen schien, blieb auf Grund der Vorstellung von der „POMPECKJschen Schwelle“ Nordostdeutschland bis 1945 bei der Erkundung im Hintergrunde (vgl. hierzu E. LANGE 1955).

Abgesehen von wenigen Bohrungen im westlichen Grenzgebiet, wie bei Gülze (aufgeführt bei MEINHOLD 1953/54), Peckensen, Waddekath, Ristedt und Jemmeritz, beschränkte sich die Bohrtätigkeit auf die Untersuchung des Hauptdolomithorizontes in Mitteldeutschland, die im Anschluß an den Ölfund von Volkenroda zu den bekannten Gasfunden bei Mühlhausen und Langensalza und zur Entdeckung des Ölvorkommens im Großen Fallstein führte. Erfreulicherweise wurden jedoch die gravimetrischen Übersichtsaufnahmen auf Nordostdeutschland ausgedehnt (SIEMENS 1953), und eine refraktionsseismische Übersichtsaufnahme wurde begonnen. Diese Arbeiten brachten außer regionalen Anomalien den Nachweis von Strukturen, die teilweise schon damals durch Drehwaagemessungen und refraktionsseismische Arbeiten näher untersucht wurden.

Als nach 1945 mit der unnatürlichen Spaltung Deutschlands für den Geologischen Dienst und später die Staat-

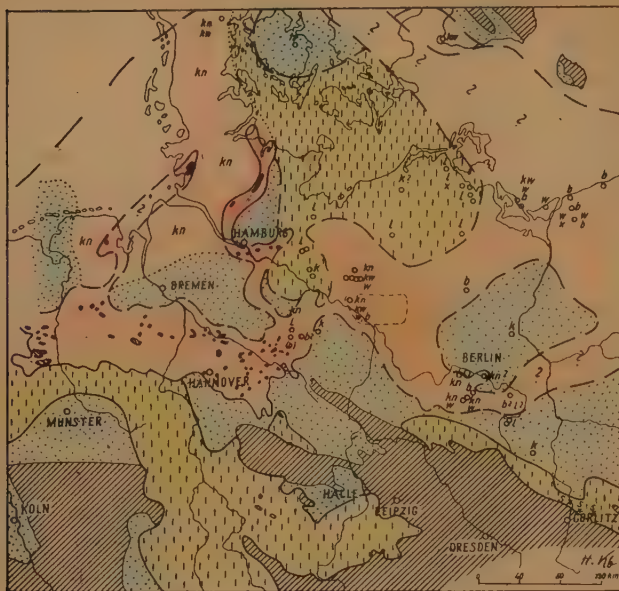


Abb. 2. Die derzeitigen Vorstellungen von den erdölhoffigen Gebieten Norddeutschlands.

- Nicht erdölhoffig (stark gefaltetes, metamorphes oder kristallines altes Gebirge, Oberkarbon, Rotliegendes)
- Erdöl- oder Erdgaslagerstätten zwar möglich, aber im Mesozoikum und Zechstein nach den stratigraphisch-faziellen Verhältnissen unwahrscheinlich
- Erdöl- oder Erdgaslagerstätten im Zechstein bei günstigen faziellen und strukturellen Verhältnissen möglich, im Mesozoikum nach den stratigraphisch-faziellen Verhältnissen unwahrscheinlich
- Erdöl- oder Erdgaslagerstätten bei günstigen strukturellen Verhältnissen wahrscheinlich oder möglich, in den mit „kn“ bezeichneten Gebieten wegen lückenhafter oder geringmächtiger Ausbildung des Neokoms im Mesozoikum nur beschränkt möglich

Erdgaslagerstätten und -funde von wirtschaftlicher Bedeutung		Erdgaslagerstätten und -funde von wirtschaftlicher Bedeutung	
kn	Neokom	l	Lias
kw	Wealden	k	Keuper
w	Malm	s	Buntsandstein
b	Dogger	tr	Trias
desgl. nach Geophysik wahrscheinlich			

liche Geologische Kommission der DDR das Problem der Erdölsuche in Nordostdeutschland aufkam, bedurften die Arbeiten einer gewissen Anlaufzeit. Es fehlten ausreichende geophysikalische, namentlich reflexionsseismische Vorarbeiten und die Apparaturen dafür. Es fehlten auch die notwendigen Bohrgeräte, da alle für Erdölarbeiten brauchbaren Geräte bereits während des Krieges für Produktionsbohrungen nach Westdeutschland oder in die besetzten östlichen Länder abgezogen worden waren. Aus dem Nichts heraus hat der VEB Geophysik inzwischen hochleistungsfähige Meßgeräte entwickelt, und durch die großzügige Hilfe der selbst im Wiederaufbau begriffenen Sowjetunion und anderer volksdemokratischer Länder sowie aus Österreich konnten die nötigen Bohrgeräte bis zu 3000 m, ja 4500 m Tiefenreichweite und auch Bohrlochmeßzüge importiert werden. Damit konnte eines der interessantesten Kapitel geologischer Arbeit in Deutschland beginnen. Nachdem nunmehr die ersten wichtigen Ergebnisse vorliegen und der

Leiter der Staatlichen Geologischen Kommission bereits einige Ausführungen zur gegenwärtigen Situation gemacht hat¹⁾, erscheint es angebracht, etwas ausführlicher über Gang und Stand der Erdölerkundung im Flachlandteil der DDR zu berichten, wo sie am 17. August 1951 ihren Anfang nahm. Seitdem wurden nördlich der „Mitteldeutschen Hauptlinie“ insgesamt 27 Bohrungen abgeschlossen.

An den Erkundungsarbeiten war ein Kollektiv von Geophysikern, Bohrtechnikern und Geologen mit ihren Hilfskräften beteiligt, denen unser Dank gebührt. Die stratigraphische Horizontierung der Bohrprofile verdanken wir in erster Linie der Paläontologischen Abteilung der Staatlichen Geologischen Kommission.

Hinsichtlich der praktischen Ergebnisse sei zunächst festgestellt, daß die nach 1945 im Gebiete der DDR gemachten wirtschaftlich nutzbaren Erdöl- und Erdgasfunde auf den bereits bekannten Vorkommen in Thüringen und am Großen Fallstein liegen. Die Erfolge in Nordostdeutschland bestehen in der Feststellung erweiterter Perspektiven durch den Nachweis von zum Teil recht mächtigen marinen Schichtenfolgen der Unterkreide und des höheren Jura, von Speichergesteinen, von neuen Strukturen und auch bereits von deutlichen Ölzeichen.

In Nordwestdeutschland führten die regionalgeologischen und paläogeographischen Erkenntnisse zu dem Schluß, daß die früher von BENTZ und anderen Autoren angenommene Schwelle (Abb. 1) nicht einheitlich, sondern durch Tröge mit großen Sedimentmächtigkeiten gegliedert ist, daß das Öl höchstwahrscheinlich aus den mesozoischen Sedimenten der Tröge selbst stammt, und daß namentlich an den Rändern der Tröge mit Speichersanden und -sandsteinen zu rechnen ist (BENTZ 1954). An solche Tröge gebunden sind u. a. die Doggersandsteine der Braunschweiger Senke (Gifborner Trog) und Schleswig-Holsteins (Tröge von Heide und Kiel-Bad Bramstedt). Das derzeit wahrscheinliche Bild der Schwellen und Tröge (für den Westen im wesentlichen nach SCHOTT 1955) zeigt Abb. 2, in die unsere jetzigen, zum Teil noch sehr lückenhaften Vorstellungen über Nordostdeutschland mit einbezogen sind. Die „POMPECKJSche Schwelle“ ist in Auflösung begriffen, wie weit, ist heute noch nicht abzusehen. Dieser Zerfall ist auch schon an der von E. LANGE (1955) auf seiner Abb. 1 wiedergegebenen, von F. KÜHNE stammenden Linienführung auf einer internen Arbeitskarte, die unter Mitwirkung des Berichterstatters entstand, im Vergleich zu der Darstellung von BENTZ (1931a) angedeutet.

1. Schon 1951 wurden auf dem Top der Salzstruktur Werle marines Neokom und Wealden mit Speichersanden nachgewiesen, ebenso in einer weiteren Bohrung auf dem Top und in mehreren Aufschlußbohrungen auf den Flanken. Funde von Malm und Dogger, zunächst 1953 bei Zossen südlich von Berlin (KÖLBEL 1954a), dann 1954 bei Werle und Babekuhl in Südwest-Mecklenburg, gaben weitere Hinweise. Das Vorkommen von mächtigem Wealden in verschiedenen Aufschlußbohrungen bei Werle, von geringermächtigem bei Babekuhl, von limnischem Portland, von Oberem Kimmeridge mit Anhydrit und Kalkoolithen und von Oxford mit Brauneisenoolithen bei Babekuhl und Werle sowie von oberstem Dogger bei Babekuhl entspricht nicht den Verhält-

¹⁾ NEUMANN, KARL: Unerschlossene Rohstoffquellen in der DDR. — Die Wirtschaft, Berlin, Jg. 10 (1955), Nr. 30 (28. 7.), S. 8.

Strukturkarte von Nordostdeutschland

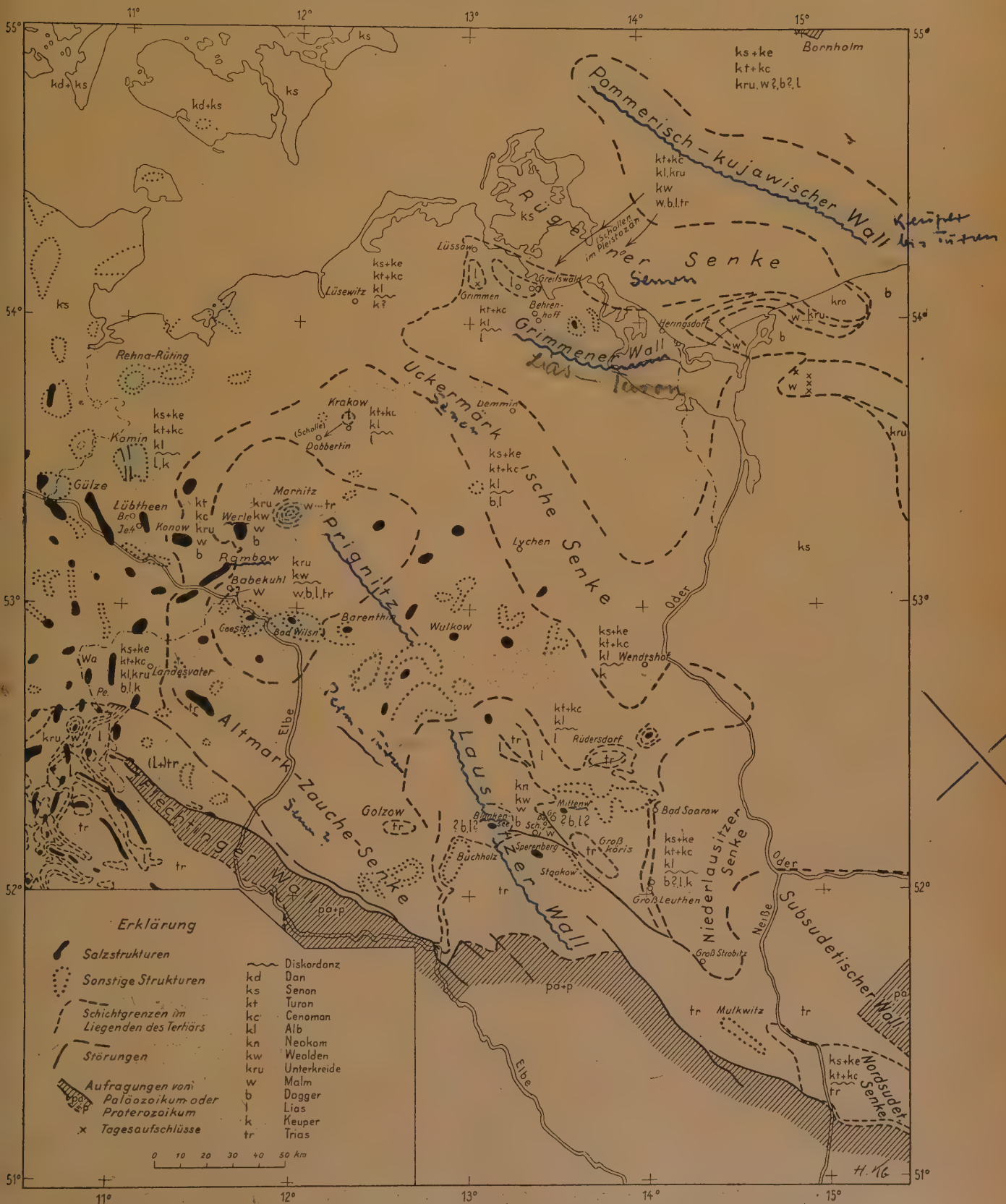


Abb. 3. Strukturkarte von Nordostdeutschland. Entworfen auf Grund der Literatur, neuer unveröffentlichter Berichte des VEB Geophysik, Leipzig, und geologischer Ergebnisse

nissen des „Unterelbetoges“, dessen Fortsetzung hier vermutet wurde, sondern den Verhältnissen des Gifhorner Troges (vgl. SCHOTT 1938, 1942; SEITZ 1949, 1950). Der Gifhorner Trog erstreckt sich also offenbar von Nordwestdeutschland her, wo er nach einem Vortrage von F. HECHT in Berlin am 14. Februar 1955 und nach SCHOTT (1955) bis an die Elbe verfolgt werden konnte, auf die Gegend von Werle, Rambow und Babekuhl zu. Eine solche Fortsetzung haben bereits G. RICHTER (1938) und SEITZ (1949, 1950; BERG, SEITZ & TEICHMÜLLER 1942) vermutet.

Die auf Grund petrographischer Vergleiche mit Proben der Bohrung Lüsewitz bei Rostock und einer Eisenerzbohrung am Fallstein zunächst für „Keuper“ gehaltenen Schichten zwischen Wealden und Zechstein-Salinar auf dem Salzstock Werle und im Liegenden des Wealden an der Westflanke von Werle haben sich nachträglich durch Vergleich mit Nachbarbohrungen und durch reflexionsseismische Verknüpfung ebenfalls als Portland herausgestellt.

Auf deutliche Erdölanzeichen in den Wealdensanden wurden in zwei Bohrungen an der Struktur Werle zwischen 855 und 1204,5 m Tiefe zahlreiche Perforationen durchgeführt; diese ergaben Salzwasser, das durch Gehalte von 0,050 bis 0,112 g Brom und 0,0003 bis 0,0094 g Jod je kg Wasser als typisches Erdölbegleitwasser charakterisiert ist; auf dem Wasser zeigte sich oberhalb 1190 m ein Ölfilm und oberhalb 1182 m ein Ölschaum, der zu 67 bis 91,5% aus gemischtbasischen, sehr paraffinreichen Ölen bestand (Erstarrungspunkt 38–55° C, Siedebeginn bei 50–350° C, flüssige Bestandteile 13–16%, Dichte 0,886–0,899 bei 20° C). Nach den bisherigen Ergebnissen ist die eigentliche Erdölführung höher an den Flanken der Struktur bzw. in höher gelegenen Teilen benachbarter Antiklinalstrukturen zu suchen.

Die von Werle und Babekuhl angeführten Unterkreide-, Malm- und Doggerschichten konnten mittlerweile durch reflexionsseismische Messungen (MEINHOLD) auf einige Erstreckung über Wittenberge und Bad Wilsnack bis Barenthin und über Perleberg bis auf das Pritzwalker Massiv bei Kolrep verfolgt werden, über dem wenigstens 4000 m mächtige Sedimentgesteine lagern (nach MEINHOLD bei E. LANGE 1955). Durch Reflexionsseismik untersuchte hochliegende Salzstrukturen in diesem Bereich, die nach der Reflexionsseismik im Kern einer quergegliederten Antiklinale durchgespießt sind, wurden durch Untersuchungsbohrungen bei Geestgottberg, Bad Wilsnack und Barenthin bestätigt. An weiteren hochliegenden Salzstrukturen wurden Rambow im Westen und Wulkow im Osten durch Untersuchungsbohrungen geprüft.

In Süd-Brandenburg wurden die zwei neu nachgewiesenen hochliegenden Salzstöcke Blankensee und Mittenwalde durch Untersuchungsbohrungen bestätigt. Über drei weitere Untersuchungsbohrungen bei Großmachnow, Dabendorf und Schünow bei Zossen wurde bereits berichtet (KÖLBEL 1954 a). Seitdem haben sich einige genauere paläontologische Bestimmungen durchführen lassen. Es wurden unter dem Tertiär bei Großmachnow Dogger zeta bis Mittlerer Lias, bei Dabendorf Valendis und Wealden bis Oberes Portland in Purbeckfazies und bei Schünow Valendis, dann Wealden und Oberes Portland in Purbeckfazies, tieferes Portland und Oberes (?) bis Mittleres Kimmeridge festgestellt;

der Nachweis des Kimmeridge bei Schünow, das etwa die untersten 42 m des Profils umfassen dürfte, erfolgte mittels einer Bestimmung der Nerineen.

Die Ähnlichkeit des Portland bei Zossen einerseits und bei Werle und Babekuhl andererseits macht einen Zusammenhang dieser Gebiete über das noch nicht untersuchte West-Brandenburg wahrscheinlich. Auch sind gewisse flaserige Kalksteine des Kimmeridge von Babekuhl solchen von Schünow bei Zossen sehr ähnlich. Auf die wahrscheinliche Verbindung der marinen Unterkreide Polens mit der Nordwestdeutschlands über Berlin-Lichterfelde und Zossen, entsprechend der Annahme von LEWINSKI (1932), wurde bereits hingewiesen (KÖLBEL 1954 a).

Über die Ausbildung des Doggers in Südwest-Mecklenburg kann zur Zeit noch nichts gesagt werden, da er bisher nur eben angebohrt wurde. In der westlichen Altmark ist bei Peckensen an der Westflanke der Struktur unter Alb und über Lias (nachgewiesen zeta mit aufgearbeiteten delta-Fossilien, gamma, beta und alpha 3–2) ein wenige Meter mächtiger Sandstein durchbohrt worden, der möglicherweise dem Dogger beta angehört und Öl- und Salzwasserspuren zeigte. Peckensen dürfte nahe dem Ostrande des Gifhorner Troges liegen. An der Nordwestflanke der Struktur Waddekath konnte der Dogger, der in der älteren Untersuchungsbohrung Waddekath 1 als Scholle im Gipshut festgestellt worden war, in den neueren Bohrungen nicht nachgewiesen werden; vielmehr wurden eisenerzführendes Neokom bzw. unmittelbar Alb über Oberem Lias angetroffen; die eine Bohrung gelangte schließlich aus Rät mit Salzwasseranzeichen in Anhydrit und Steinsalz des Salzstockes.

Aus den angeführten geologischen Ergebnissen wird folgende West-Ost-Verbindung mariner und limnischer Becken und Tröge für die Zeit vom Dogger bis zur Unterkreide wahrscheinlich:

Niedersächsisches Becken — Gifhorner Trog — Verbindung von Südwest-Mecklenburg nach West- und Süd-Brandenburg — Nordostdeutsch-Polnisches Becken (Abb. 2).

Eine Verbindung vom Gifhorner Trog über das Gebiet der POMPECKJ'schen Schwelle nach dem baltischen Meer hat bereits SEITZ (1949, 1950) angenommen. Wie die Verbindung von Brandenburg nach Polen verläuft, ob über Lychen (Dogger nach Bestimmung von C. A. WICHER) nach dem Oder-Mündungsgebiet oder über Bad Saarow (Dogger? Lias?) nach Osten oder über beide Wege, ist vorerst fraglich.

Hierbei ist zu berücksichtigen; daß die Weitmaschigkeit des Bohrnetzes für die Lage der Trogränder und die Verbreitung der erdölhöffigen sandigen Randschüttungen noch immer einen weiten Spielraum läßt, und daß bei der Unsicherheit des „Keupers“ von Lüsewitz eine noch viel weitere Ausdehnung des höheren Jura möglich ist, wenn auch hier das Übergreifen des Alb als negatives Moment zu gelten hat.

Was aber die Erdölhöffigkeit betrifft, so beschränkt sich diese ja bekanntlich nicht auf Unterkreide und Dogger, sondern es sind auch außerhalb von deren Verbreitung Möglichkeiten im Unteren Lias und im Rät gegeben, wofür das westdeutsche Ölfeld Hohne ein Beispiel ist. Auch in West-Mecklenburg haben sich außerhalb der Neokom-Wealden- und Dogger-Verbreitung

bereits deutliche Erdölanzeichen ergeben, und zwar an den Antiklinalstrukturen Rehna-Rüting (MEINHOLD 1955) und Camin (MEINHOLD 1953/54 und 1955). Auf dem Teilhoch Rehna der ersteren Struktur hat eine Aufschlußbohrung unter dem Alb Unteren Lias angetroffen und im Rät stärkere Ölspuren gezeigt, bei einer ersten Perforation aber Salzwasser gebracht; die Bohrung endete im Mittleren Keuper. Auf der Struktur Camin hatte eine Untersuchungsbohrung nahe dem Scheitelgraben unter dem Alb ebenfalls Unteren Lias angetroffen; sie wurde im Mittleren Keuper eingestellt. Deutliche Ölzanzeichen erbrachte eine Aufschlußbohrung, und zwar im Rät, das noch zu testen ist; unter dem Alb zeigten sich Schichten des Oberen Lias; ihr Ende fand die Bohrung im Mittleren Keuper.

Lias und Rät dürften auch nach Osten zu in Mecklenburg weit verbreitet sein, und zwar nicht nur in der Gegend von Greifswald und Stralsund, sondern auch im zentralen Teil. Der Lias von Dobbartin (MALZAHN 1937) konnte zwar durch Tonbohrungen (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. GEHL) und durch die Tiefbohrung Dobbartin 1 endgültig als Scholle erwiesen werden (Endteufe 351,0 m im unteren Obereröozän); diese läßt sich aber jetzt von einer seismisch festgestellten Struktur bei Krakow herleiten, an der bereits früher Cenoman und Alb über Oberem Lias (zeta?) erbohrt waren (GEINITZ 1922; SCHUH 1932 b). Nach HÜCKE 1922 soll angeblich in Dobbartin und Grimmen sogar Dogger alpha nachgewiesen sein.

In Süd-Brandenburg wurden auf Grund refraktionsseismischer Übersichts- und Spezialmessungen außer den bereits genannten Bohrungen bei Zossen mehrere Untersuchungsbohrungen zur stratigraphischen und tektonischen Interpretation auf Antiklinalstrukturen niedergebracht, die sich sämtlich als Trias-Antiklinalen erwiesen haben, so Golzow, Buchholz bei Treuenbrietzen, Jänickendorf bei Luckenwalde, Großkörös und Staaakow. Diese Strukturen kommen erdölgeologisch allenfalls für Untersuchungen des Zechsteins oder des älteren Paläozoikums in Frage. Von besonderem Interesse ist das Ergebnis einer Untersuchungsbohrung bei Spremburg, die außerhalb des eigentlichen Erdölprogramms an der durch Drehwaagemessungen und Refraktionsmessungen festgestellten, von Brüchen begleiteten Antiklinalstruktur Mulkwitz durchgeführt wurde. Sie hat im Pleistozän hochwertige Kieselgur, im Oberoligozän das hier bisher unbekannte 4. Lausitzer Braunkohlenflöz, im Zechstein 2 erstmals östlich der Elbe die Hauptdolomitfazies und im Zechstein 1 Dolomit und Kupferschiefer mit noch nicht genauer bestimmter Metall-, vor allem Blei- und Zinkführung festgestellt, ein Musterbeispiel für Erfolg und Notwendigkeit universeller Betrachtung und entsprechender technischer Durchführung von Erkundungsbohrungen.

Zur Schaffung eines Basisnetzes von Bohrungen für die Klärung der paläogeographischen Grundzüge namentlich des Zechsteins und des tieferen Paläozoikums wurde nach sowjetischem Vorbild (IWANTSCHUK 1951) mit der Niederbringung stratigraphischer oder Basisbohrungen im Flachlandsgebiet bzw. an seinem Rande, ohne das unmittelbare Ziel des Erdölnachweises, begonnen. Hierher kann man schon die zunächst als Aufschlußbohrung gedachte Rüdersdorf 10 auf der Antiklinalstruktur Rüdersdorf bei Berlin rechnen, über deren Ergebnisse

bereits kurz berichtet wurde (KÖLBEL 1954 b). Infolge der unerwartet großen Steinsalzmächtigkeit, die wohl teils primär, teils durch tektonische Anstauung bedingt ist, wurde das Subsalinar erst bei etwa 3000 m unter N. N. erreicht (etwa 3060 m unter der Oberfläche, 3088,8 m Bohrlochlänge). Es wurde Stinkschiefer mit etwa 6,2 m Mächtigkeit durchbohrt. Wegen Erreichens der Gerätekapazität mußte die Bohrung bei 3197,55 m Bohrlochlänge im Oberrotliegenden eingestellt werden, obwohl in diesem gröbere, graue, wohl durch Reduktion gebleichte Lagen der sonst feinkörnigen bis schluffigen und rötlichen Sandsteine einen schnell verfliegenden Leuchtölgeruch und deutliche Fluoreszenz zeigten. Im Zechstein gingen die Ölspuren nicht über das allgemein übliche Maß hinaus. Weitere Bohrungen dieser Art sind am Nordwestrande des Flechtlinger Höhenzuges bei Breitenrode und in Nordwest-Mecklenburg auf dem Teilhoch Rüting der bereits erwähnten Antiklinalen Rehna-Rüting im Gange. Die Bohrung bei Breitenrode knüpft an ein älteres Projekt an, dessen Lösung durch die Bohrung Öbisfelde 6 in den Jahren 1938 bis 1940 versucht wurde. Entgegen der damaligen Annahme ergab eine sorgfältige Auswertung der Drehwaagemessungen durch Herrn Dr. LORENSER, daß der äußerste Sporn der Hochscholle mit etwa 1 km Breite nördlich vom Salzstock Breitenrode vorbeizieht, und daß hier mit einer um 550 bis 800 m geringeren Bohrtiefe gerechnet werden könne. Einige an die älteren Flachbohrungen anschließende Untersuchungsbohrungen bestätigten die Hochlage der Scholle und lieferten mehrere Kupferschieferaufschlüsse. Die Tiefbohrung, die die Ausbildung des Paläozoikums, möglichst nicht nur des Karbons, bis 2000 oder 3000 m untersuchen soll, ist noch im Gange. Während Öbisfelde 6 unter dem Oberrotliegenden den Porphyry des Unterrotliegenden bei 1151,75 m Tiefe erreichte und bis 1358,7 m Endteufe nicht durchbohrte, kam die jetzige Bohrung bereits bei 506 m in den Porphyry und hat ihn bei derzeit 1311 m noch nicht durchteuft, obgleich die Maximalmächtigkeit der Eruptiva im Ausgehenden auf „nur“ etwa 500 m geschätzt wurde.

Hinsichtlich der regionalen Tektonik Nordostdeutschlands sind noch viele Fragen offen. Auf der abgedeckten Karte des Prätertiärs gibt es noch immer große weiße Flächen, ganz zu schweigen von einer Karte der präkretazischen Schichten. Doch hat sich gegenüber der Darstellung von BROCKAMP (1941) mancherlei geändert. Auf Abb. 3 wird versucht, eine Skizze vom derzeitigen Bild des prätertiären Untergrundes zu geben. Von NO nach SW betrachtet, lassen sich folgende herzynisch streichende Haupteinheiten erkennen:

Pommerisch-kujawischer Wall („Tempelburger Achse“ oder „Mittelpolnisches Antiklinorium“; Turon, Cenoman, Alb, Neokom, Wealden, Malm, Dogger, Lias, Keuper).

Rügener Senke (Senon).

Grimmener Wall („Grimmener Achse“ und Westast der „Tempelburger Achse“; Turon, Cenoman, Alb, Wealden, Malm, Dogger, Lias).

Uckermarkische Senke (Senon).

Prignitz-Lausitzer Wall (Turon, Cenoman, Alb, Neokom, Wealden bzw. Purbeck, Malm, Dogger, Lias, Trias, Perm).

Altmark-Zauche-Senke (Senon?).

Flechtinger Wall (mit Scholle von Kalvörde; örtlich Lias, sonst Trias, Perm, Altpaläozoikum, Proterozoikum).

Es handelt sich um Großsättel oder Antiklinorien und Großmulden oder Synklinorien, die wir der Kürze halber als Wälle (in Anlehnung an Osteuropa) und Senken bezeichnen. Sie enthalten eine Vielzahl von Spezialstrukturen, von denen ein Teil oben erwähnt wurde. Kompliziert wird das Bild der Groseinheiten durch eine SW-NO gerichtete Quertektonik.

Über das tektonische Bild und die Paläogeographie des Gesamtgebietes wie auch über Einzelheiten werden die Bearbeiter zu gegebener Zeit ausführlicher berichten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die heutige Erdölerkundung in der DDR ebenso wenig wie in Westdeutschland an der „POMPECKJSchen Schwelle“ halt gemacht hat, daß die Geologen beweglich genug waren, um die Arbeitshypothese dem jeweiligen Stande der Erkenntnis anzupassen. So wurden in Nordwestdeutschland im einstmaligen vermuteten Schwellengebiet Tröge mit reichen Erdölvorkommen entdeckt. So wurden in Nordostdeutschland mitten auf der „POMPECKJSchen Schwelle“ gute Erdölanzeigen gefunden, denen hoffentlich in Kürze wirtschaftliche Funde folgen werden.

Darum vorwärts mit allen Kräften bei der Suche nach neuen Rohstoffquellen für die DDR und die friedliche Erdölwirtschaft des kommenden geeinten demokratischen Deutschland!

Literaturverzeichnis

- BENTZ, A.: Der mesozoische Untergrund des norddeutschen Flachlandes und seine Erdölhoffigkeit. — Schr. a. d. Gebiet d. Brennstoff-Geol., Stuttgart, 7 (1931), Deutsches Erdöl, S. 5—25, 2 Abb. [1931a]
- Die Erdölbohrung Landesvater bei Salzwedel (Altmark). — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1930, Berlin, 51, T. 2 (1931), S. 505—523, 3 Abb. [1931b]
- Geologische Voraussetzungen für das Auftreten von Erdöllagerstätten in Deutschland. — Z. dtsh. geol. Ges., Berlin, 84, Jg. 1932 (1932), S. 369—389, 5 Abb.
- Das Erdöl in Deutschland und seine Aufschließung. Planmäßige Erforschung erdölhöffiger Gebiete! — Öl und Kohle, Berlin, Jg. 1933 (1933), H. 1, S. 29—31
- Die deutsche Erdölgewinnung, ihre künftigen Entwicklungsaussichten und -notwendigkeiten (Autorreferat). — Erdöl und Kohle, Hamburg, 7 (1954), H. 11, S. 702—703.
- BERG, G., SEITZ, O. & TEICHMÜLLER, R.: Die Eisenerze im Korallenoolith von Braunschweig. — Archiv f. Lagerstättenforsch., Berlin, 75 (1942), S. 71—78, Abb. 25—27, Taf. 3
- BROCKAMP, B.: Zum Bau des tieferen Untergrundes in Nordost-Deutschland. — Jb. Reichsstelle f. Bodenforsch. f. 1940, Berlin, 61 (1941), S. 157—185, 2 Abb., Taf. 16—18
- FULDA, E., u. a.: Zechstein. — Handbuch der vergleichenden Stratigraphie Deutschlands. Berlin (Verl. Gebr. Borntraeger) 1935, 409 S., 100 Abb., 1 K.
- GEINITZ, E.: Geologie Mecklenburgs. I. Teil: Diluvium und Alluvium (Quartär). II. Teil: Das ältere Gebirge. — Rostock (Carl Hinckel) 1922, VIII, 200 u. 168 S., 6 Abb., 6 Taf., 1 K. 1: 200000
- HUCKE, K.: Geologie von Brandenburg. — Stuttgart (Enke) 1922, 352 S., 56 Abb., Tab., 1 Karte
- IWANTSCHUK, P. K.: Razvitie idej J. M. Gubkina v opornom burenii [Die Entwicklung der Ideen von J. M. Gubkin auf dem Gebiete des Basisbohrers]. — Pamjati akademika J. M. Gubkina, Moskva (Izdat. Akad. Nauk SSSR) 1951, S. 305—308.
- KÖLBEL, H.: Dogger, Malm, Purbeck und Valendis bei Zossen südlich von Berlin (Vorläufige Mitteilung). — Geologie, Berlin, 3 (1954), H. 4, S. 451—452. [1954a]
- Das wissenschaftliche Ergebnis einer neuen Tiefbohrung bei Rüdersdorf östlich von Berlin (Vorläufige Mitteilung). — Geologie, 3 (1954), H. 4, S. 453. [1954b]
- LANGE, E.: Die „POMPECKJSche Schwelle“ — eine Erdöllegende. — Z. angew. Geol., Berlin, 1 (1955), H. 1, S. 5—9, 2 Abb.
- LEWINSKI, J.: Das Neokom in Polen und seine paläogeographische Bedeutung. — Geol. Rdsch., Berlin, 23 (1932), S. 258—276, 1 Abb.
- MALZAHN, E.: Die Geologie des Dobbertiner Lias und seiner Umgebung. — Mitt. mecklenb. geol. Landesanst., Rostock, H. 46, N. F. 11 (1937), S. 1—16, 2 Abb., 5 Taf., 1 Karte.
- MEINHOLD, R.: Über die Lagerung des Alttertiärs im südwestlichen Mecklenburg nach den Ergebnissen reflexionsseismischer Messungen. — Geologie, Berlin, 2 (1953), Nr. 5, S. 361—372, 4 Abb., Tab.; Berichtigung dazu: 3 (1954), H. 1, S. 94.
- Der Untergrund des westlichen Mecklenburg nach den Ergebnissen reflexionsseismischer Messungen. — Geologie, Berlin, 4 (1955), H. 1, S. 55—64, 7 Abb.
- RICHTER, G.: Gestalt und tektonische Bewegungen des Niedersächsischen Beckens. Regionalgeologische Ergebnisse neuerer Bohrungen. — Öl und Kohle, Berlin, 14 (1938), H. 46, S. 968—976, 4 Abb.
- RICHTER, K.: Paläogeographische Deutung von Malmgeschieben. — Z. f. Geschiebeforschung., Berlin, 7 (1931), S. 97—115, 4 Abb., 1 Tab., Taf. 3.
- RIEDEL, L.: Der Westrand der Pompeckjschen Schwelle zur Kreidezeit in Hannover. — Z. dtsh. geol. Ges., Berlin, 90, Jg. 1938 (1938), S. 26—41, Taf. 1.
- Zur Paläogeographie der Kreide in Nordwestdeutschland. Jb. Reichsstelle f. Bodenforsch. f. 1940, Berlin, 61 (1941), S. 7—19, 3 Abb.
- SCHOTT, W.: Stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen über den Unteren Weißen Jura in der weiteren Umgebung von Braunschweig. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1937, Berlin, 58 (1938), S. 697—729, 5 Abb., Taf. 58.
- Paläogeographische Übersicht über die Ablagerungen der Korallenoolith-Zeit in Nordwestdeutschland. — Archiv f. Lagerstättenforsch., Berlin, 75 (1942), S. 69—70, Abb. 24.
- Geologische Ergebnisse und wirtschaftliche Erfolge der westdeutschen Erdölbohrstätigkeit im Jahre 1954. — Erdöl u. Kohle, Hamburg, 8 (1955), H. 4, S. 217—230, 9 Abb., 9 Zählentab.
- SCHUH, FR.: Tiefbohrung Lübbendorf. — Mitt. mecklenb. geol. Landesanst., Rostock, H. 39, N. F. 4 (1930), S. 29—45. [1930a]
- Tiefbohrung Brömsenberg. — Mitt. mecklenb. geol. Landesanst. Rostock, H. 39, N. F. 4 (1930), S. 75—100. [1930b]
- Geologisches Gesamtergebnis der Untersuchungen. — Mitt. mecklenb. geol. Landesanst., Rostock, H. 39, N. F. 4 (1930), S. 118—148, Abb. 6—11. [1930c]
- Die Ergebnisse einiger Tiefbohrungen, insbesondere in bezug auf Verbreitung und Stratigraphie von Kreide und Alttertiär sowie in bezug auf die magnetische Vermessung Mecklenburgs. — Z. dtsh. geol. Ges., Berlin, 84 (1932), S. 677—691, 3 Abb. [1932a]
- Über magnetische Störungsgebiete und gegenwärtige Bodenbewegungen. — Geol. Rdsch., Berlin, 23 (1932), S. 178—184, 1 Abb. [1932b]
- Die geologischen Ergebnisse von fünf Tiefbohrungen aus den Jahren 1928/29, sowie neue Mitteilungen von drei älteren Tiefbohrungen in Mecklenburg. — Mitt. mecklenb. geol. Landesanst., Rostock, H. 41, N. F. 6 (1933), S. 43—104, 3 Abb., Taf. 1.
- SEITZ, O.: Zur Paläogeographie des Korallenooliths. — Erdöl u. Kohle, Hamburg, 2 (1949), S. 1—4, 3 Abb.
- Das Eisenerz im Korallenoolith der Gifhorner Mulde bei Braunschweig und Bemerkungen über den Oberen Dogger und die Heersumer Schichten. — Geol. Jb. f. 1943—1948, Hannover/Celle, 64 (1950), S. 1—73, 40 Abb., Taf. 1—4.
- SIEMENS, G.: Die Schwerekarte der DDR. — Freiburger Forschungshäfte, C 7 (1953), S. 21—29, 1 Abb., 1 Karte 1: 1500000.
- Unveröffentlichte Berichte und Schichtenverzeichnisse der einzelnen Objektbearbeiter aus dem Archiv der St G K.

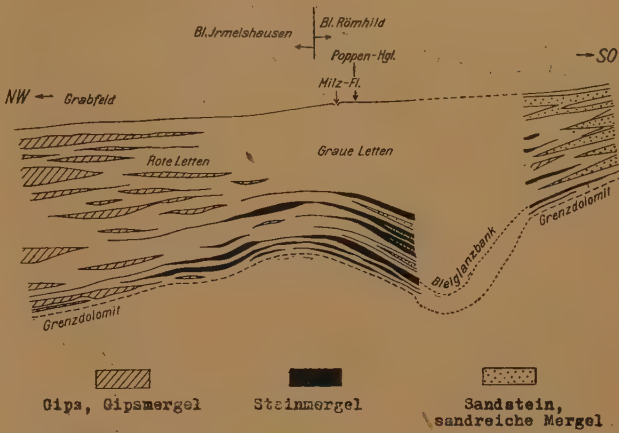
Zur Geologie der Steinmergelbänke, insbesondere der Bleiglanzbank, im Gipskeuper

Von ROBERT HUTH, Zentralgeologe der Staatlichen Geologischen Kommission

Einige Steinmergelbänke im Gipskeuper haben sich als Leithorizonte erwiesen. Die harten grauen Kalkbänke, umgeben von weichen, grellbuntstreifigen Letten, Mergeln und Gipsen, mußten schon den ersten Kartierern auffallen; im Gelände bilden sie oftmals morphologisch herausstretende Härtestufen, und die Kalkbodenflora verrät ihr Ausstreichen. Für die stratigraphische Gliederung des Mittleren Keupers wurden folgende, über größere Gebiete Süddeutschlands und zum Teil auch Mitteldeutschlands verfolgbare Steinmergelbänke ausgewertet: Mauchachbank, Bochinger Bank, Bleiglanzbank, Corbulabank, Engelhofer Platte, Malachitbank, Anatinabank, Modiolabank.

In größeren, zusammenhängenden Keupergebieten mit annähernd beständiger Fazies war es möglich, die genannten Steinmergelhorizonte im Fortstreichen zu verfolgen, zu identifizieren und auseinanderzuhalten. Ändert sich die Fazies mit Annäherung an den Rand des Keuperbeckens oder sind die Keuperflächen weiträumig unterbrochen, dann wachsen die Schwierigkeiten der Parallelisierung. Heute stehen wir vor der Tatsache, daß eine großregionale Bearbeitung der Gipskeuperstratigraphie erforderlich geworden ist, nicht zuletzt deshalb, weil die auf engem Raum zuverlässigen Leithorizonte der Steinmergelbänke im größeren Raum offensichtlich z. T. mit benachbarten Bänken verwechselt wurden, somit ihre stratigraphische Zuverlässigkeit eingebüßt haben und ihren Wert für die Gliederung des Keupers erst wieder zurückgewinnen müssen. Diese Aufgabe wird sich im einmal wieder geeinten Deutschland leichter lösen lassen als gegenwärtig; diese Mitteilungen bezwecken, der notwendigen regionalen Arbeit mit einigen Hinweisen zu dienen.

Charakteristische Merkmale der Steinmergelbänke sind ihre Fossilführung und gelegentliche Einschlüsse von Buntmetallsulfiden. So sind bekanntlich Einschlüsse von Bleiglanz für die Bleiglanzbank, aber auch für andere Bänke kennzeichnend; Kupfererze enthalten an vielen Orten die Lehrbergschicht, die Corbula- und die Malachitbank. Die spezifischen Metallgehalte sind noch nicht untersucht worden. Vor allem in der Bleiglanzbank waren



Profilskizze durch den Unteren Gipskeuper bei Irmelshausen
Mächtigkeiten der Bleiglanzbank 8—80 cm
Als Horizontale wurde die Corbula-Bank gewählt

die Einschlüsse von Bleiglanzkörnern im allgemeinen zu spärlich und ihr Vorkommen zu unbeständig, um montan-geologisch beachtet zu werden; nur im fränkisch-thüringischen Grenzgebiet haben sie zu örtlichen Schürfversuchen angeregt.

Verstreute Angaben in den vorliegenden, überwiegend älteren Arbeiten lassen erkennen, daß die Buntmetallführungen der Steinmergelbänke örtlich beträchtlich wechseln. Anreicherungen von Metallsulfiden hängen offensichtlich von der petrographischen Ausbildung der Bänke und ihrer Begleitschichten ab, auch von ihrer Fossilführung — insgesamt von den besonderen faziellen Verhältnissen des Gipskeupers, den petrogenetischen und faunistischen Beziehungen zur paläogeographischen Lage. Ehe eine weiträumige Bearbeitung möglich ist, sollen zunächst die in Thüringen und den angrenzenden Keuperprovinzen vorliegenden faziellen Verhältnisse des Mittleren Keupers, insbesondere die Sedimentation der Bleiglanzbank, gedeutet werden, um Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, inwieweit die Metallanreicherungen in der Bleiglanzbank und der anderen Steinmergelhorizonte geologisch bedingt sind.

Schiffaandstein	Thüringen Mulde	Bl. Rümhild Rothenshausen (Prüscholdt)	Steigerwald Haaßberge (Thürsch)	Oberpfalz nördl. Oberfranken (v. Freyberg)	Südöstl. Ober- franken (Bayreuth)	Nordöstliches Württemberg (Pfalz)	Südliches und westliches Württemberg (Weigelin)	(Zellen)	(Ferner)	Südbaden (Schalch)	Elßaß-Lothringen (Benecke, Thücker, Steuer, van Herten)
	Neumann, E. Schürden										
Oberer Gipskeuper = Estherien-schichten	Estherien-schichten 15-25 m Rote und blaugraue Mergel mit Gips	20-60 m Estherien-schichten Bunte Mergel mit Gipsbänken dolomit-Sandstein- bänken und Quarzbrekzien	Bank f 25-30 m Estherien- schichten	z. T. Estherien- letten	Bunte Estherien-schichten Graue Anelabank	Toneisenstein 3 m Bunte Estherien- schichten 10-30 cm Anelabank	3 m Bunte Estherien- schichten 12 m Graue Estherien- schichten 17 m Bunte Estherien- schichten Corbulabank		H II - 10 cm 20 m Stufe der Estherien H III - 10 cm H II - 40 cm		Toneisenstein Bank f
	Steinmergelbänke 150-200 m Corbulabank	Corbulabank	Corbulabank		Corbula-Acrodis- bank	Engelhofer Platte	Engelhofer Platte	Engelhofer Platte			
	60-100 m Graue und rötliche Mergel mit zahlreichen Gipsablagerungen Grülich Steinsalz bis 20 cm Bleiglanzbank	50-70 m Bunte Mergel mit Gips Sandstein- und Dolomitbänken	25-35 m Bunte Mergel mit Gips- und Sandsteinbänken		Lochere Sandsteine und Mergel mit Kiesel-sandstein- bänken	25 m Mittlerer Gipskeuper	25 m Mittlerer Gipskeuper		20 m Bunte Mergel mit Gips	20-25 m Mergel und Gips	36-94 m Oberer Salskeuper
Mittlerer Gipskeuper		30-60 cm Bleiglanzbank	30-60 cm Bleiglanzbank			Bleiglanz- bank 10-50 cm Bleiglanzbank	10-50 cm Bleiglanzbank	Bleiglanzbank	10 cm Bleiglanzbank	10-15 cm Bank T	z. T. 50-70 m Steinsalz in 13 Flözen (?)
Unterer Gipskeuper	20-30 m Bunte Mergel 5 cm Mergelbank ? Bochinger Bank 0-25 m Grundgips und Mergel	30-40 m Bunte Mergel mit Sandstein- bänken, Dolomit- und Steinmergel	15-35 m Bunte Mergel mit Gips- und Sandsteinbänken Bank g 8-12 m Grundgips Bank c	(Äquivalent der Bleiglanzbank)	Corbulabank (Knochenzylinder von Freiling)	Bochinger Bank 15 m Grundgips Mauchachbank	15 m Dunkelrote Mergel Bochinger Bank 15 m Grundgips Mauchachbank		8 m Bunte Mergel mit Gips Bank g 10-15 cm Grundgips Mauchachbank	20 m Gips oder Mergel Bank g 20 m Gips oder Mergel Mauchachbank	26-86 m Unterer Salskeuper Baktrillanmergel

Grenz dolomit

Fazies, Ingressionen, Fossilbänke

Über den größeren Raum des süddeutsch-mittel-deutschen Keuperbeckens gibt Tafel I einen Überblick; sie zeigt den Gipskeuper in der in Süddeutschland vorwaltenden Stratigraphie, ergänzt und vervollständigt mit thüringischen Profilen. Die Steinmergelbänke, ihre bei den Bearbeitern unterschiedlichen Bezeichnungen und vermutlichen Äquivalente sind hervorgehoben, um ihre Verbreitung zu kennzeichnen. Die tieferen Steinmergelhorizonte — Mauchachbank, Bochinger und Bleiglanzbank — bezeugen kurzfristige marine Ingressionen; die höheren Fossilbänke — Engelhofer Platte, Anatina-bank — tragen faunistisch mehr kontinentalen Charakter (12).

In der Oberpfalz, in Mittel- und Oberfranken keilen die marinen und kontinentalen Fossilbänke aus, Sandfazies, die sich dem Hochgebiet der böhmischen Masse anlehnt, wird mächtiger.

Die Bleiglanzbank scheint im Vergleich zu den übrigen Fossilbänken den ausgedehntesten, wenn auch ebenso wenig nachhaltigen Vorstoß des Keupermeeres in das süd-mitteldeutsche Keuperbecken anzuzeigen; bis zur oberpfälzisch-fränkischen Sandfazies vermochte auch sie nicht vorzudringen. Neuerdings glaubt man, ihr Äquivalent im Benker Sandstein gefunden zu haben (18). Aus Tafel I kann geschlossen werden, daß die Mauchach- und die Bochinger Bank auf den süddeutschen Raum nicht beschränkt sind; es bleibt zu prüfen, ob sich in den Mergellagen Thüringens und der Haßberge die beiden untersten Steinmergellagen noch verbergen. Das ist mit einiger Sicherheit sogar anzunehmen, seit in der Thüringer Mulde, also weitab von der im Südwestwinkel Deutschlands erkannten Überflutungspforte des Keupermeeres, im Niveau der Bochinger Bank eine Steinmergellage beobachtet wurde (14).

Wären weitere Fahndungen nach der Bochinger- und Mauchachbank in Thüringen erfolgreich, dann könnten deren Sedimentationsgebiete mit dem der Bleiglanzbank als fast genau übereinstimmend befunden werden, und es wäre nachgewiesen, daß die marinen Ingressionen, welche die drei Leithorizonte absetzten, annähernd unveränderte Beckenräume während der Gipskeuperzeit vorgefunden haben. Ehe diese Frage beantwortet ist, muß vorerst damit gerechnet werden, daß die Bleiglanzbanküberflutung in größere Gebiete vordrang als ihre Vorgängerinnen. Die zunehmenden Ausbreitungen der späteren Fossilbänke zeigen an, daß das Keuperbecken, mindestens vom Mittleren Gipskeuper an, sich beständig senkte.

Fauna

Wie die marinen Faunengesellschaften vom südwest-europäischen Keupermeer allmählich nach Nordosten vorwanderten, ist im wesentlichen erkannt worden; die Fossilien der Bleiglanzbank und der tieferen Leithorizonte liefern überzeugende Belege. Die Sedimentation der Bänke im Süden und Norden geschah nicht gleichzeitig; Isochronie darf auch für die Begleitschichten nicht angenommen werden. In Mitteldeutschland wurde der Gipskeuper später abgesetzt als in den südlicheren Keupergebieten.

Die hohe Salz- und Gipskonzentration des Binnensees im Gebiet von Elsaß-Lothringen ging gegen Osten und

Nordosten im Mündungsgebiet der Flüsse in Süßwasserfazies über. Zwischen extremem Salzwasser und Süßwasser war eine Gewässerzone zu erwarten, die in ihrem Salzgehalt mit dem Meerwasser annähernd übereinstimmte. Als Einwanderungsweg pflegen marine Faunen-invasionen gerade diese Zone zu wählen — im Keuperbecken zwischen der Küste mit den sandigen Verwitterungsmassen des böhmischen Hochgebiets und dem ufer-fernen Becken mit übersättigter Sole.

Die Fauna ist arm an Arten; auch die Individuenzahl in den Fossilbänken einschließlich der Bleiglanzbank ist im allgemeinen gering; in weiten Gebieten Süddeutschlands fehlen sogar Fossilien in der Bleiglanzbank, obwohl die günstige Gewässerzone unweit des vindelizischen Festlandes dort angenommen werden muß. Fundpunkte von reichlicheren Fossileinschlüssen fallen ihrer Seltenheit wegen besonders auf; im südthüringischen Gips-keupergebiet westlich von Coburg ist eine solche, den Lebensbedingungen der eingewanderten Fauna offensichtlich recht günstig gewesene, dem Beckenrand nahe Zone erhalten geblieben. Löcherige Steinmergellagen innerhalb der Bleiglanzbank, die aus dicht gepacktem Zweisechalerhaufwerk bestehen, sind im Gebiet der Blätter Römhild und Rentwertshausen verbreitet. Auch die höheren Steinmergellagen sind in der gleichen Gegend infolge ausgewitterten Muschelschills lagenweise großporig. In der Erläuterung zum Blatt Arnstadt beschreibt E. ZIMMERMANN die gleiche Beschaffenheit der Lehrbergschicht, die auch dort Nester von Kupfererz enthält.

Fazies

1. Thüringer Mulde

Den Unteren Keuper der Thüringer Mulde hat G. RICHTER auf Mächtigkeiten und Fazies untersucht und als Ergebnis das Vorhandensein des epirogenen „Erfurter Beckens“ auch während der Sedimentation des Unteren Keupers abgeleitet (13). E. SCHRÖDER (14) wies dann darauf hin, daß die Mächtigkeiten der nachfolgenden Schichtenserie des Unteren Gipskeupers mit Annäherung an den Kern der Thüringer Mulde ebenfalls anschwellen, daß demnach die Erfurter Beckentiefe fortbestand. Bei Mellingen, Weimar und in der Schillingstedter Keupermulde, bei Großmonra, Burgwenden und Battendorf, wurde das Ausstreichen der „Bleiglanzbank“ (?) auf einer Strecke von etwa 10 km verfolgt (6). Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß in unbestimmtem Abstand im Hangenden der sogenannten Bleiglanzbank eine ebenfalls Bleiglanz und Fossilien führende Steinmergelbank vorhanden ist. Bei künftigen Kartierungen ist zu versuchen, beide Horizonte auseinanderzuhalten, und zu prüfen, ob beide Bleiglanz enthaltenden Steinmergellagen im Gelände nicht miteinander wechselt, d. h. gemeinsam als Bleiglanzbank angesehen wurden. Auf Blatt Römhild wurde beobachtet, daß etwa 5 m im Liegenden der Bleiglanzbank ein unregelmäßig sedimentiertes, z. T. in Scherben, Knauer und Knollen aufgelöstes quarzitisches Dolomitbänkchen mit Bleiglanzkörnern und Fossilresten vorhanden ist. Auf die Beobachtungen v. FREYBERGS (18) wird verwiesen.

Sehr wahrscheinlich stellen einige Vorkommen der von NAUMANN als Corbulabank bezeichneten Steinmergelbänke bei Friedrichroda, Ohrdruf und Umgebung ebenfalls andere, tiefere Horizonte dar; an den genannten Fundpunkten (19) wurde gleichfalls Bleiglanzbeobachtet.

2. Südhüringen

Das Ansteigen des Beckenrandes macht sich im Südhüringer Gipskeuper deutlicher bemerkbar. Profilvergleiche von den Blättern Römhild, Rentwertshausen, Hendungen weisen unruhige Reliefs nach. Die Mächtigkeiten ändern sich schon auf kurze Entfernungen in der Grenzregion beträchtlich. In 2 Profilen, von PRÖSCHOLDT (Erl. z. Bl. Rentwertshausen) überliefert, hat die Bleiglanzbank einmal 8, einmal 80 cm Mächtigkeit. Ungefähr vom Irmelshausener Holz an nimmt nach Römhild zu die Gipsmergelzone an Mächtigkeit mehr und mehr ab und verliert sich auf dem nördlich angrenzenden Blatt Dingsleben vollständig. Steinmergelbänkchen kommen auf und werden immer zahlreicher, ebenfalls Petrefakten; der Kalkgehalt nimmt zu, die rote Farbe der ariden Gipsletten weicht. Eine Beckenvertiefung kündigt sich an zwischen dem gipsreichen Grabfeld-Keuper im W und der nach O zu aufsteigenden Oberfränkischen Schwelle. Die Grenzen dieser Reliefabsenkung sind noch nicht genauer zu skizzieren. Die beständigeste, von Auskeilungen wohl noch nicht, jedoch von Mächtigkeitschwankungen betroffene Lage ist auch hier die Bleiglanzbank. Man könnte an oftmalige Oszillationen von marinen Absätzen und bereits fein zerriebenen fluviatilen Schüttungen in dem ausgefurchten Mündungsrichter eines von NO herabkommenden Stromes denken. Diese Annahme entspricht annähernd einer Beobachtung von PRÖSCHOLDT (Erl. z. Bl. Römhild).

Während die Sedimentation der Bleiglanzbank in Süddeutschland stetig und gleichmäßig war und erst in weiten Entfernungen faziell sich allmählich änderte, walteten im thüringisch-fränkischen Grenzgebiet unbeständige Ablagerungsbedingungen vor; fortdauernde Reliefunruhe in den hangenden und liegenden Keuper-sedimenten ist aus den Kartenbildern abzulesen. PRÖSCHOLDT erwähnt einen 0,7 m mächtigen Plattensandstein mit Malachit bei dem Dorfe Lindén, südöstlich von Römhild. Der gleiche Sandstein ist 2 km nordwärts in den guten Aufschlüssen am Großen Gleichberg nicht (mehr) vorhanden — nach SO hingegen wohlentwickelt und mächtiger werdend. Vermutlich stellt dieser Malachit führende Sandstein einen strandnahen Vertreter der süddeutschen Malachitbank dar.

Erzföhrung

Aus den bisher vorliegenden wenigen Angaben der Kartierer kann bereits geschlossen werden, daß die Erzführung der Bleiglanzbank in dem Maße zunimmt wie die ariden, roten Gipsletten im Hangenden und Liegenden verschwinden und von grauen Mergeln ersetzt werden, die Bank an Grundgebirgskomponenten und Fossilien reicher wird und gemeinsam mit den Begleitschichten durch wechselnde Mächtigkeiten auffällt. Eigene Beobachtungen, vor allem in Südhüringen, auf den Gebieten der Blätter Rentwertshausen und Römhild, aber auch nördlich des Thüringer Waldes stützen diese Deutung. „Mit dem Rückgang der Fauna geht das Verschwinden von PbS Hand in Hand“ (12). NAUMANNs Beobachtung in der Thüringer Mulde stimmt überein mit Berichten aus Süddeutschland über die Einschlüsse von Buntmetallsulfiden auch in anderen — aber dann stets fossilführenden — Steinmergelbänken.

Es kann als erwiesen gelten, daß die Sulfide (oder Sulfate) vom H_2S faulender Tierreste ausgefällt wurden. Die sowohl an Fossilien als auch an Erz reicheren Randregionen wären noch genauer abzugrenzen.

Zusammenfassung

Sedimentär-syngenetische Buntmetallsulfide sind in der Bleiglanzbank und in den anderen Steinmergelbänken dort angereichert, wo die vorübergehend eingewanderte marine Keuperfauna — im Mischwasser zwischen der gesättigten Sole des inneren Beckens und dem zufließenden Süßwasser aus dem Hochgebiet — günstige Lebensbedingungen vorfand. Großräumige Untersuchung der Steinmergelbänke ist anzustreben, um die Parallelisierung zu vervollkommen und örtliche strandnahe Anreicherungen von Tierresten und Erz aufzuspüren.

Literatur

1. PRÖSCHOLDT, H.: Beitrag zur Kenntnis des Keupers in Grabfeld. Jahrb. GLA Berlin, 1883.
2. THÜRACH, H.: Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden. Geognost. Jahreshefte, Kassel 1889.
3. FRAAS, E.: Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. — Jahreshefte des Vaterl. Vereins für Naturkunde, 1899.
4. PHILIPPE, E.: Über die Bildungsweise der buntgefärbten klastischen Gesteine der kontinentalen Trias. — Zentralbl. f. Mineralogie usw., 1901.
5. FENER, R.: Über den Keuper im oberen Neckartal. — Diss., Tübingen, Laupp, 1901.
6. NAUMANN, E.: Beitrag zur Gliederung des Mittleren Keupers im nördlichen Thüringen. — Jahrb. GLA Berlin, 1907.
7. SCHALCH, F.: a) Beitrag zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwald.
b) Nachträge zur Kenntnis der Trias. — Mitt. d. Badischen Geol. LA, V, 1907.
8. ZELLER, F.: Beitrag zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. — N. Jahrb. f. Mineralogie usw., Beil.-Bd. XXV, 1907.
9. WEIGELIN, M.: Der Untere Keuper im westlichen Württemberg. N. Jahrb. f. Mineralogie usw., Beil.-Bd. XXXV, 1913.
10. DEECKE, W.: Geologie von Baden — Bornträger, Berlin, 1916.
11. PFEIFFER, W.: Über den Gipskeuper in Süddeutschland. — Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Vereins, Stuttgart, 1918.
12. FRANK, M.: Stratigraphie und Bildungsgeschichte des süddeutschen Gipskeupers. — Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Vereins, Stuttgart, 1930.
13. RICHTER, G.: Der Sedimentationsraum des Unteren Keupers zwischen Harz und Thüringer Wald. — Stille-Festschrift, Stuttgart, 1936.
14. SCHRÖDER, W.: Zur Gliederung des Mittleren Keupers in der Thüringer Mulde. — Beitr. z. Geol. v. Thüringen, Jena, Bd. V, 1938.
15. FISCHER, G.: Zur Kenntnis der Entstehung der Steinmergel im fränkischen bunten Keuper. — N. Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. II, 1925.
16. KRAUSE, H.: Chemische Untersuchungen roter Triasmergel. — Diss. Stuttgart, 1928.
17. WÜLFING, E.: Untersuchung der bunten Mergel der Keuperformation auf seine chemischen und mineralogischen Bestandteile. — Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk., 1900.
18. v. FREYBERG, B.: Die Randfazies des Gipskeupers, insbesondere der Benker Sandstein in Franken. — Erl. geol. Abh. Heft 11, 1954.
19. NAUMANN, E.: Bemerkungen über die Trias und Tektonik im Raum zwischen Gotha, Ohrdruf, Friedrichroda und Eisenach. — Beitr. z. Geol. v. Thür. V, 1939.
20. KNETSCH, G.: Der Keuper in der Bayrischen Oberpfalz. — N. Jahrb. f. Min. Beil. Bd. 61, 1929.
21. HAUNSCHILD, H.: Der Keuper in der Umgebung von Pressath. — Erl. geol. Abh. Heft 14, 1955.

Bedürfnis, Methodik und Ökonomie geologischer Kartierungen des Flachlandes*)

Von Dr. HEINRICH-LOTHAR HECK, Schwerin

Vorbemerkungen

Nahezu hundert Jahre vor Schaffung amtlicher geologischer Anstalten im deutschen Raum wurden vereinzelt geologische Karten mit Gesteins- und Formationsabgrenzungen von einigen Gelehrten geschaffen. Die erste deutsche geologische Karte entstand 1761, einen Teil Thüringens betreffend. Ihr folgten verschiedene andere, so eine „Geognostische Karte von Deutschland und den umliegenden Staaten“ mit 42 Blättern im Jahre 1826, die „Geognostische Übersichtskarte von Deutschland, Frankreich und den angrenzenden Ländern“ 1838. Durch preußischen Ministerialerlaß vom 3. 5. 1841 wurden einzelne hervorragende Geologen mit der Erforschung des Landes und der Niederlegung ihrer Ergebnisse in Karten beauftragt, und so entstanden die geologische Übersichtskarte von Rheinland-Westfalen mit 35 Blättern, Karten von Niederschlesien, Oberschlesien und Sachsen. Eine Anzahl deutscher Länder ging während der Jahre 1851 bis 1903 zur Gründung geologischer Landesanstalten über, darunter im Jahre 1873 Preußen. Unter den von der Preußischen Geologischen Landesanstalt durchzuführenden Arbeiten stand die geologische Kartenaufnahme viele Jahrzehnte immer an erster Stelle (Ausführliches vgl. FLIEGEL). Bis zum Beginn des ersten Weltkrieges wurden jährlich im Durchschnitt 40 bis 45 Meßtischblätter kartiert und auch nahezu veröffentlicht. Während des ersten Weltkrieges bis zur Inflation im Jahre 1923 sank die Kartierungstätigkeit so stark ab, daß im Jahresdurchschnitt für diese ganze Zeit nur 21 Blätter bearbeitet bzw. gedruckt wurden. Von 1924 an jedoch nahm die Kartierungstätigkeit wieder erheblich zu, so daß im Jahre 1928 die Hälfte der für die Preußische Geologische Landesanstalt zuständigen Gebiete in der geologischen Kartierung abgeschlossen war. Die nächsten Jahre waren durch roge geologische Kartierungen ebenfalls noch gekennzeichnet, aber es trat unter der nationalsozialistischen Ära in vielen Gebieten ein Rückschritt und sogar eine Stagnation in der Durchführung geologischer Kartierungen ein, weil offenbare militärische Interessen dazu Anlaß gaben, zweckgebundene geologische Geländeuntersuchungen vordringlicher vorzunehmen (NEUMANN). Über den Stand der geologischen Kartierungen während des 2. Weltkrieges unter der Regie des Reichsamtes für Bodenforschung unterrichtet eine Übersicht (KEGEL, Abb. 1, S. 608/9), aus der die der geologischen Erforschung damals unterliegenden Schwerpunkte bzw. vernachlässigten Gebiete klar hervorgehen. Dennoch wurden zu der Zeit geologische Kartierungen vereinzelt in norddeutschen Flachlandsgebieten und zum Teil unter neuartiger Methodik und Darstellungsweise (HECK 1939) ausgeführt. Ganz vernachlässigt aber blieben Gebiete, auf die mangels eines entsprechenden Vertrages die Preußische Geologische Landesanstalt bzw. das spätere Reichsamt für Bodenforschung keinen Einfluß zu nehmen hatten. Von diesen Gebieten gehören einige heute zur Deutschen Demokratischen Republik; vor allem war es Mecklenburg, in dem man sich für eine Erkundung des Raumes durch geologische Kartierungsarbeiten nicht nur nicht interessierte, sondern vielmehr bestrebt war, die geologische Forschung überhaupt nicht zu unterstützen. (Vergl. SCHUH 1925, S. 8, worin es in der Gedächtnisschrift zum Ableben des verdienstvollen Mecklenburger Landesgeologen EUGEN GEINITZ wie folgt heißt:

„So verwich E. GEINITZ gerade durch seine Forschung mehr und mehr mit der Geologischen Landesanstalt, und ohne diesen Zusammenhang wäre seine Forschungstätigkeit kaum voll zu verstehen. Freilich gerade in dieser Beziehung fand er beim Ministerium und dem Mecklenburgischen Landtage meist nur ein geringes Verständnis. Seine wiederholten Eingaben, welche bezwecken sollten, auch für Mecklenburg eine geologische Spezialkartierung herbeizuführen, wie sie in allen anderen deutschen Ländern durchgeführt wurde und wird, blieben erfolglos. Ja, kurz vor seinem Tode mußte er es noch erleben, daß der Etat für die Mecklenburgische Geologische Landesanstalt überhaupt gestrichen wurde. Dieses mangelnde Entgegenkommen hat den alternden Forscher oft mit Bitterkeit erfüllt“).

Daß aber versucht wurde, von preußischer Seite her bis zum mecklenburgischen Areal mit Kartierungsarbeiten vorzudringen, geht aus Abbildung 1 unserer Mitteilung hervor.

So liegen sowohl der westliche Raum, das Lauenburgische und Lübecker Gebiet, als auch der Südrand zur Grenze nach Brandenburg als insbesondere auch der Osten des heutigen Mecklenburgs, nämlich das damalige Vorpommern, überwiegend spezialkartiert vor. Dazwischen aber klagte ein großer weißer Fleck von 180 Meßtischblättern Umfang als geologische terra incognita im Kartenbilde Deutschlands die mecklenburgischen Landesherren und Regierungsvertreter des Großgrundbesitzes in dieser Beziehung der ständigen Stupidität an!

Nach dem Ende des 2. Weltkrieges und der nationalsozialistischen Ära übernahm die Verwaltung der sowjetisch besetzten Zone Deutschlands den mecklenburgischen Raum in die geologische Betreuung. In der Erkenntnis, daß eine Basis für die wirtschaftliche Zukunft im erdnahen und tieferen Untergrund gerade des norddeutschen Flachlandes verborgen liegt, wurden bereits in der 2. Hälfte des Jahres 1945 durch den damaligen Geologischen Dienst unter erheblich erschwerten Zeitumständen vereinzelt Kartierungen, z. B. in den Räumen Schwerin und Conow, in Angriff genommen. Aber erst vom Jahre 1953 ab gelang es der Staatlichen Geologischen Kommission, eine planmäßige geologische Übersichtskartierung in die Wege zu leiten.

Die Zeit des kartierenden geologischen Einzelgängers und auch die Anwendung überalterter Methodik (2-m-Kartierung) ist vorüber. Schon 1928 wurde erkannt, daß die altehrwürdige preußische Kartierungstaktik überholungsbedürftig sei. Wohl deshalb heißt es hinsichtlich der zu wünschenden Steigerung der Kartierungstätigkeit:

„Dabei spielt die zweckmäßige Gruppierung der kartierenden Geologen eine besondere Rolle, insofern die Leistungen sich steigern, wenn einzelne Gebiete und ganze Gruppen von Blättern durch eine Mehrzahl von Herren mit dem Ziel, das betreffende Gebiet möglichst rasch fertigzustellen, gleichzeitig bearbeitet werden.“ (FLIEGEL 1928, S. 24).

In anderen Ländern hatte man die kollektive geologische Kartierung längst verwirklicht (z. B. in der Sowjet-Union, vergl. W. A. APRODOW 1952, Kap. I, 2). Für die geologische Kartierung Schleswig-Holsteins hatte sie HECK 1938 begonnen.

In neuerer Zeit sind verschiedene umfassende Veröffentlichungen auch von deutscher Seite über die Notwendigkeit der Fortführung der geologischen Kartierung sowohl im Gebirge als auch im Flachland erschienen. So kam KEGEL (1942, S. 627) zu folgender Forderung:

„Die geologische Karte mit allen ihren Abwandlungen bildet unabdingbar die Grundlage jeder Bodenforschung. Die Kartenaufnahme selbst ist zugleich die höchste Schule für den Geologen, die sein Wissen und Können steigert, seine Erfahrungen mehrt und ihn befähigt, allen Anforderungen der geologischen Praxis erfolgreich zu genügen.“

DEUBEL (1954, S. 184) folgte:

„Die Durchführung der großen Aufgabe kann nur in den Händen der dazu berufenen Forschungsanstalten, d. h. der Geologischen Landesanstalten, bleiben.“

Im Zusammenhang mit der Erörterung der praktischen Durchführung von geologischen Erkundungsarbeiten bemerkte STORM (1954, S. 24):

„Über die Bedeutung und Wichtigkeit der geologischen Kartierung und Bemusterung sind wir uns alle im Klaren ...“

Und schließlich finden sich auch derartige Hinweise in neueren geologischen Werken, wie z. B. bei v. BÜLOW (1954, vgl. auch diese Zeitschr. 1955, H. 3/4, S. 129 u. f.), PIETZSCH (ebenda S. 133 u. f.) u. a. Aber auch ausländische Stimmen und insbesondere sowjetische Geologen (s. u.) weisen auf die Bedeutung und Notwendigkeit geologischer Kartierungen im Rahmen jeglicher Vorerkundungsarbeit hin.

*) Wir setzen in diesem Heft die im vergangenen Jahr begonnene wissenschaftliche Aussprache über Fragen der geologischen Kartierung in der Deutschen Demokratischen Republik fort. Die Redaktion bittet alle Kollegen, zu diesem Thema vorgesehene Manuskripte bis spätestens 1. April 1956 einzusenden. Später zugesandte Aufsätze können möglicherweise für eine Veröffentlichung nicht mehr berücksichtigt werden.

Bedürfnis, Methodik und Ökonomie geologischer Kartierungen

In Geologenkreisen der Deutschen Demokratischen Republik ist verschiedentlich die Auffassung vertreten worden, daß zusammenhängende geologische Kartierungsarbeiten nicht unbedingt und überall erforderlich seien und daß insbesondere die Methodik moderner und umfassender werden müsse. Somit erheben sich die Fragen,

1. ob für die Zukunft überhaupt das Bedürfnis nach geologischen Kartierungen bzw. Karten besteht,
2. ob eine methodisch verbesserte und zeitlich beschleunigte geologische Kartierung durchgeführt werden kann und
3. wie sich die ökonomische Rentabilität von Arbeits- und Kostenaufwand zu den wirtschaftlich-wissenschaftlichen Ergebnissen verhält.

Es soll hier versucht werden, zu diesen Dingen unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Verhältnisse und der Perspektive für die norddeutschen Flachlandsgebiete, veranschaulicht am Beispiel Mecklenburgs, Stellung zu nehmen.

Zum Wesen der geologischen Kartierung

Es gibt bisher in der Weltliteratur kein an Umfang und Inhalt heranreichendes Werk über geologische Kartierungen wie das 1952 von W. A. APRODOW erschienene Lehrbuch. Der Verfasser sagt (Kap. I, S. 6):

„Die geologische Kartierung ist eine methodische geologische Disziplin, die sich mit der Untersuchung der Prinzipien, der Erkenntnis und Darstellung des geologischen Baues einzelner Teile der Erdkruste beschäftigt.

Hauptaufgabe der geologischen Kartierung ist das umfassende Studium der Geologie des Landes mit dem Ziel, die Anforderungen von Industrie und Landwirtschaft auf die verschiedensten Arten von mineralischen Rohstoffen zu befriedigen.

Hieraus ergibt sich die enge Verbindung der geologischen Kartierung mit solchen in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht wichtigen Teilgebieten der Geologie, wie der Montangeologie, der Ingenieurgeologie, der Hydrogeologie, Lagerstättenkunde, Geomorphologie usw.“

Einleitend zu APRODOWs Buch sagt W. N. PAWLINOW:

„Die geologische Kartierung nimmt im System der geologischen Ausbildung und des geologischen Dienstes der Sowjetunion einen wichtigen Platz ein. Die geologische Aufnahme ist die Hauptmethode der Erkenntnis des geologischen Baues. Sie ist eine notwendige Bedingung für die richtige Ausführung von Erkundungs- und Schürfarbeiten sowie beliebigen anderen Aufgaben geologischen Charakters. In der UdSSR wächst der Gesamtumfang der geologischen Arbeiten von Jahr zu Jahr. Ohne Studium und Verbesserung der geologischen Aufnahmemethoden, insbesondere der Erarbeitung geologischer Karten, ist die Durchführung der Beschlüsse von Partei und Regierung über die Vergrößerung der mineralischen Rohstoffreserve des Landes, als der ökonomischen Basis des sozialistischen Aufbaues, undenkbar.“

In einer ähnlichen, wenn auch räumlich weit verschiedenen Situation wie die Sowjetunion befindet sich die Deutsche Demokratische Republik. Und wenn der Leiter der Staatlichen Geologischen Kommission, Berlin, vor kurzem (NEUMANN 1955, S. 2) erklärte, „Der Aufbau der Grundlagen des Sozialismus erfordert eine ständige Erweiterung unserer gesamten technischen Basis, auch der Rohstoffbasis“ und zwei Absätze vor dieser Feststellung bemängelt, daß die geologische Kartierung „als Voraussetzung für jede geologische Erkundung seit 1933 so gut wie nicht mehr betrieben“ wurde, so erhellt daraus, wie aus den oben zitierten Anschauungen anderer Autoren, zum einen, daß das Wesen der geologischen Kartierung in der Notwendigkeit der Schaffung faktischer Grundlagen für Vor- und Spezialerkundungs-

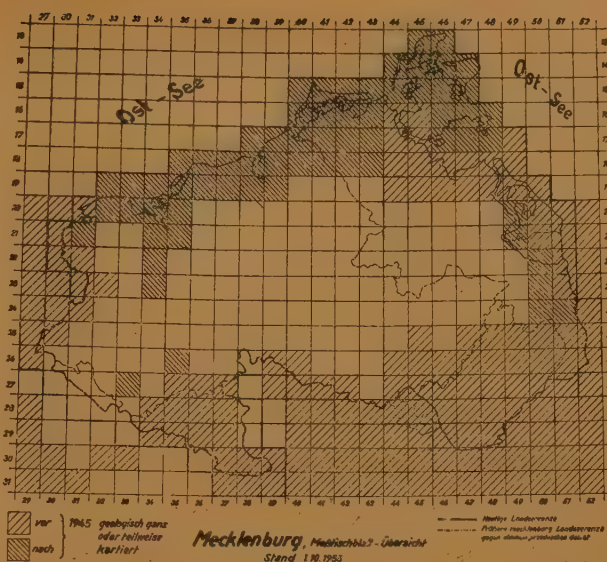


Abb. 1. Übersicht über den Stand der geologischen Kartierungen vor und nach 1945 in Mecklenburg. — Zu beachten ist die geologische „terra incognita Mecklenburg“ vor 1945, die durchgeführte Kartierung in der Nachbarschaft ringsum unter preußischem Einfluß und die nach 1945 (bzw. seit 1952) betriebene Kartenaufnahme durch die Staatliche Geologische Kommission

zwecke liegt, und daß zum anderen das Bedürfnis nach geologischen Karten in Räumen, die bisher noch nicht erfaßt sind oder deren Karten inzwischen überaltert, schon aus wirtschaftlichen Gründen im Rahmen des sozialistischen Aufbaues dringend besteht. Mit Recht wird daher gefordert, „besondere Beachtung den geologisch bisher noch schwach erkundeten Gebieten, wie Mecklenburg, Ost-Sachsen und einiger Teile von Brandenburg“ (NEUMANN, 1955, S. 4) zu schenken.

Das vielseitige Verlangen nach geologischen Karten

Mit dem aus obigen Zitaten hervorgehenden Prinzip des Nachweises mineralischer Rohstoffquellen und der Vorerkundung von Lagerstätten ist das Bedürfnis nach geologischen Karten jedoch nicht abgetan. Viele Staatsaufgaben und vor allem die weitgehende Industrialisierung im sozialistischen Programm sind schon hinsichtlich der Vorplanung auf Kenntnisse der geologischen Gesamtsituation angewiesen. Städte, Industrien, Land-, Forst-, Bau- und Wasserwirtschaft, Hochschulen und Forschung, Schulwesen, Vorgeschichte und andere Disziplinen benötigen immer wieder geologische Karten eines Maßstabes, der möglichst viele Einzelheiten erkennen läßt. Vor allem aber wünschen die maßgeblichen Organisationen und Verwaltungen auf Bezirksebene geologische Zusammenstellungen in Karten. Dieses ist durch das Bestreben nach Kenntnis und Ausnutzung örtlicher mineralischer Rohstoffreserven bedingt. Ohne die geologischen Kenntnisse der Gesamtsituation eines Gebietes wären z. B. auch die vielseitigen hydrogeologischen gutachtlichen Stellungnahmen zur städtischen oder auch ländlichen Wasserversorgung nur von bedingtem Wert oder unbrauchbar. Ohne detaillierte Kenntnisse, die in den meisten Fällen durch besondere und zusätzliche Kartierungen jeweils erst erworben werden muß, würden ingenieurgeologische Empfehlungen unangenehm und kostspielige Folgen nach sich ziehen können. Auch für den Raum der

Küste ist die Kenntnis der geologischen Material- und Lagerungsverhältnisse vor Anlage von Schutzbauten oder sonstiger Maßnahmen unerlässlich. Wenn auf diesen Gebieten der verschiedenen Praktiken die geologische Kartierung zur Orientierung oder als Arbeitsgrundlage ständig gefordert wird, so ist auch, wenn nicht gar allein im Hinblick auf kulturelle Verpflichtungen eines Staates, die Schaffung eines geschlossenen geologischen Kartenwerkes unausweichlich. Geben doch die geologischen Karten mit ihren ausführlichen Erläuterungen aus den Räumen des Gebirges wie des Flachlandes eindeutig Auskünfte auf viele praktische und wissenschaftliche Fragen. Die geologische Kartierung ist Grundlagenforschung und gehört zum wissenschaftlichen Fundus. Deshalb genießen in der Welt die geologischen Landesanstalten die Anerkennung als wissenschaftliche Staatsinstitutionen nach wie vor.

Ist die Bodenschätzung ein ausreichender Ersatz?

Geologische Kartierungen allerdings können oder müssen auch im Flachland je nach ihrem Zweck verschiedener Art sein. Die althergebrachten geologischen Spezialkarten oder auch Übersichtskarten waren eine Inventur, der statistische Nachweis der oberflächennahen Verbreitung verschiedenster Gesteine bzw. geologischer Bodenarten in ihrer Ausbildung (in der Legende textlich erläutert) und Lagebeziehung. Der oberste Teil dieser Ablagerungen, nämlich das, was der Land- oder Forstmann unter „Boden“ versteht, kam ebenso wie in den meisten Fällen auch der petrographische Unterschied der Gesteine bei der Flächendarstellung nicht zum Ausdruck. Durch „geologisch-agronomische“ Karten glaubte man lange Zeit zwischen dem Wünschenswerten und Erreichbaren eine Kompromißlösung gefunden zu haben. Es zeigte sich jedoch als notwendig, neben den geologischen Karten auch eigentliche Bodenkarten entweder durch Deckblätter oder durch gesonderte Karten zu schaffen. Vor dem letzten Kriege wurde die Reichsbodenschätzung begonnen und später fortgesetzt. Sie stellt eine bis in kleinste Einzelheiten gehende Feststellung des Zustandes und der Ausbildung des (verwitterten) Ober- und des Unterbodens, manchmal auch des liegenden (geologischen) Urbodens, dar. Für land- und forstwirtschaftliche Zwecke wie für die Besteuerung bildet diese Bodenschätzung zumeist eine ausreichende oder vorzügliche Grundlage. Aus ihr können jedoch weder die Verbreitung geologisch einheitlicher Ablagerungen noch deren Liegendes, noch die Lagebeziehungen der Gesteine oder Bodenarten zueinander, geschweige denn mineralische Rohstoffe, die nutzbare Grundwasserführung oder die Eignung der Gesteine für Baumaßnahmen erkannt werden. Deshalb kann die Bodenschätzung nur in den allerwenigsten Fällen an die Stelle einer geologischen Kartierung treten. Mit anderen Worten: die Bodenschätzung vermag die geologische Kartierung nicht hinlänglich werden zu lassen.

Über den Maßstab praktisch verwendungsfähiger geologischer Karten

Schon vor der Gründung der Preußischen Geologischen Landesanstalt war eine Anzahl Kartierungen im Maßstab 1:25 000 ausgeführt worden. Dieser Anstalt wurde die Fortführung solcher Karten auf der Grundlage der topographischen Meßtischblätter durch ein besonderes Statut

aufgelegt. Sie wurden als *Spezialkarten* bezeichnet. In anderen deutschen Gebieten basierte eine solche Spezialkartierung auf noch kleineren Maßstäben. In wenig erforschten Gebieten kann daher z. B. eine Karte 1:100 000 bereits als Spezialkarte solange angesprochen werden, als im übrigen nur Karten kleineren und keine größeren Maßstabes vorhanden sind. „Der Begriff der geologischen Übersichtskarte hängt also nicht allein am Maßstab, sondern ist auch durch den Grad der geologischen Erkenntnis und die Auswahl des Darzustellenden bestimmt“ (KEGEL 1942, S. 621). Wenn FLIEGEL 1928 dargelegt hatte, daß in mehr als 50jähriger Kartierungstätigkeit gerade erst die Hälfte des damals zu untersuchenden Raumes geologisch spezialkartiert war, so ließ sich folgern, daß etwa weitere 5 Jahrzehnte erforderlich wurden, um den Rest bei gleichem Personalbestand geologisch aufzunehmen.

Unter dem Zustand nicht durchgeführter geologischer Untersuchungen haben vor allem viele norddeutsche Flachlandsgebiete gelitten. Es war wohl eine kapitalistische Gepflogenheit, zunächst und möglichst wiederholt solche Gebiete der staatlichen geologischen Forschung anzupfehlen, die eine möglichst weitgehende profitichere Ausbeutung gewährleisteten. Das Flachland, in und unter dem man sich damals kaum nutzbare mineralische Lagerstätten von kapitalsteigerndem Wert — mit Ausnahme des Erdöls und des Kalis — versprach, verfiel in geologischer Hinsicht amtlicher Desinteressiertheit. Nur so erklärt es sich, daß große Gebiete, wie das nördliche Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg, in ihrer Gesamtgeologie viele Jahrzehnte unerkundet blieben. In Schleswig-Holstein wurde ab 1938 (HECK) aus dieser Situation veranlaßt, möglichst schnell eine geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:100 000 an die Stelle der überwiegend noch immer fehlenden geologischen Spezialkartierung 1:25 000 treten zu lassen. Nach dem letzten Kriege begann die amtliche Geologie in Westdeutschland für das nördliche Niedersachsen, Rheinland und Oldenburg die fehlende Kartierung aufzuholen, um zunächst auch dort eine geologische Übersichtskarte der Flachlandsgebiete 1:100 000 zu schaffen.

Für die 3 Bezirke des Raumes Mecklenburg wurde im Herbst 1952 die Durchführung einer geologischen Übersichtskartierung mit der Genauigkeit 1:100 000 auf der Grundlage der Meßtischblätter verfügt. Diese im Werden begriffene Karte muß also den Ersatz für die fehlende geologische Spezialkartierung größeren Maßstabes bis auf weiteres bilden. Und wenn über die Zweckmäßigkeit dieses Maßstabes und der Topographie insbesondere KEGEL (1942, S. 622) sich negierend äußerte, so hat sich sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Mecklenburg gezeigt, daß trotz des Fehlens von Isohypsen die Form der Karte 1:100 000 das geologische Bild in seiner Darstellung nicht beeinträchtigt. In dem Werke „Beiträge aus der sowjetischen Kartographie“ (HAAOCK, 1953, S. 11) findet sich über den Wert solcher Karten der Hinweis „... die Karte im Maßstab 1:100 000 erreicht in ihren maßstäblichen Möglichkeiten einen solchen Grad von Vollständigkeit, daß sie die topographisch genaue Darstellung aller wesentlichen und vieler zweitrangigen Elemente gewährleistet“. Wohl aus dieser Erkenntnis und der Tatsache heraus, daß auch die Darstellung vieler geologischer Details in diesem Maßstab möglich ist, war selbst die frühere Preußische Geologische Landesanstalt zur Veröffentlichung zahlreicher geologischer Übersichtskarten 1:100 000 übergegangen (z. B. gibt es in diesem



Abb. 2. Das geologische Bild des südöstlichen Rügens nach der Kartendarstellung 1:200 000 (1951). (Karte für den Dienstgebrauch). — Vergrößert auf 1:100 000

Maßstab geologische Übersichtskarten aus der Umgebung von Halle, des Thüringer Waldes, einiger Moorgebiete, des Teutoburger Waldes, des Sauerlandes, des Bergischen Landes, der südlichen Neumark, der Umgebung einiger Hochschulorte und a. m. — Vergl. 44. Verzeichnis der Veröffentlichungen des Reichsamtes für Bodenforschung, Stand März 1942, S. 49).

Die bekannten geologischen Übersichtskarten 1:200 000 vermögen nur den vierten Teil dessen zu bringen, was sich in Karten 1:100 000 darstellen läßt, Geologische Übersichten in Karten 1:500 000, die von KEILHACK 1921 (Brandenburg) und 1930 (Pommern) bearbeitet wurden, sind hinsichtlich der betreffenden mecklenburgischen Teile unzureichend oder z. T. falsch. Verfasser glaubt, daß mit einer geologischen Übersichtskarte 1:100 000 für den Raum Mecklenburg eine den Flachlandsverhältnissen am weitesten gerecht werdende, bis in viele Einzelheiten den Maßstab manchmal schon zu stark belastende, für die Praxis aber brauchbare und über alles Maß des bisher für Mecklenburg Gebotenen hinausgehende geologische Karte geschaffen wird.

Von Mecklenburg liegt eine 1922 von E. GEINITZ bearbeitete geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:300 000 vor (Teilstücke veröffentlichte GEINITZ 1915

und 1916). Sie repräsentiert den Stand des damaligen geologisch-stratigraphischen Wissens. Daß diese inzwischen überalterte Karte den heutigen Anforderungen für Planung und Wirtschaft nicht mehr genügen kann, ist klar. Infolgedessen sah sich der Geologische Dienst der Deutschen Demokratischen Republik im Jahre 1951 veranlaßt, für den Hausgebrauch eine Übersichtskarte von Mecklenburg im Maßstab 1:200 000 ohne Topographie herstellen zu lassen, in der alles das zusammengetragen wurde, was um die Zeit über die Geologie der Oberfläche und des näheren Untergrundes ermittelt war. Abb. 2 gibt einen kleinen Ausschnitt dieser Karte auf 1:100 000 vergrößert wieder. Dazu werden ein den gleichen Raum betreffender Ausschnitt aus der Geologischen Karte der Osthälfte der Insel Rügen 1:100 000 (M. SCHOLZ) in Abb. 3 und aus der im Werden begriffenen geologischen Übersichtskarte von Mecklenburg in Abb. 4 (Ausschnitt aus dem Großblatt 10) vorgelegt. In letzterer sind von den bei der Geländearbeit auf den Feldblättern (Meßtischblättern) festgehaltenen Beobachtungen so viele verwertet worden, als es der Maßstab noch zuläßt¹⁾. Die Entwicklung des Fortschritts und der zunehmende Grad der Genauigkeit und Details, die in diesen Übersichtskarten zum Ausdruck kommen, bedürfen keiner weiteren Erörterung. (Die farbige Wiedergabe wäre entschieden wirkungsvoller.) Für die Flachlandsverhältnisse Mecklenburgs genügt somit eine geologische Übersichtskarte 1:100 000 solange die Spezialkartierung noch aussteht. Würde die topographische Karte 1:100 000 (wie das

¹⁾ Die Übertragungen des Inhaltes der geologischen Feldblätter auf die Topographie der Karten 1:100 000 hat der seit Jahrzehnten erfahrene Kartograph Herr ROBERT FIEDLER vorgenommen. Der Verfasser ist ihm für diese Leistung um so mehr zu Dank verbunden, als Herr FIEDLER sich dieser mühevollen Arbeit trotz seines Augenleidens im fast beendeten 7. Lebensjahrzehnt noch laufend unterzieht und daß er den bisher fertiggestellten geologischen Reinkarten hinsichtlich der vielfältigen Gestaltung und der Farbgebung ein wohlabgewogenes ästhetisch wirksames Gepräge zu geben verstanden hat.



Abb. 3. Der gleiche Raum wie in Abb. 2, jedoch nach der Karte von M. SCHOLZ (1886) i. M. 1:100 000



Abb. 4. Das heutige Kartenbild des südöstlichen Rügens auf Grund der gegenwärtigen Mecklenburgischen geol. Übersichtskartierung i. M. 1: 100 000. (Farbengebung und Signaturen wie Einschreibungen in der bisher üblichen Weise). Man beachte den Fortschritt in Aufnahme- und Darstellungsdetail gegenüber den Karten in Abb. 2 und 3

beispielsweise in der Volksdemokratie Polen der Fall ist) auch Isohypsen enthalten, so wären geologische Übersichtskarten in diesem Maßstab für deutsche Flachlandsgebiete vielleicht sogar das Ideal.

Über den augenblicklichen Stand (Oktober 1955) der vorliegenden Kartierungen im Bereich Mecklenburg unterrichtet Abb. 1. Es soll und wird angestrebt werden, die geologisch noch unerkundeten Gebiete möglichst schnell und spätestens innerhalb der nächsten 5 Jahre zu kartieren. Die Drucklegung bald folgen zu lassen ist Aufgabe der Staatlichen Geologischen Kommission.

Zur Methodik der geologischen Kartierung (Beispiel Mecklenburg)

Solange unter preußischer Direktive im Flachland geologische Spezialkartierungen 1: 25 000 durchgeführt wurden, war die sogenannte „2-m-Kartierung“ das Übliche, d. h. der Feldgeologe untersuchte und beurteilte die Ausbildungs- und Lagerungsverhältnisse der Bodenarten (späterhin auch „agronomisch“, oder es wirkten Dipl.-Landwirte bei der bodenkundlichen Überarbeitung mit) bis zur Tiefe von 2 m und setzte die Feststellungen in Beziehung zur Genese und Stratigraphie des jeweiligen Raumes. Durch Profile und zur Karte gehörende besondere Erläuterungen erfuhr man von den Untergrundverhältnissen je nach Zahl und Tiefe im Archiv eingegangener Bohrergergebnisse. Bereits KEGEL (1942, S. 613) hielt diese Kartierungsmethode für nicht mehr ausreichend für praktische Belange und schlug deshalb vor, in einem weitmaschigeren Netz je nach den örtlichen

Verhältnissen Bohrungen bis zu 10 m Tiefe zusätzlich niederbringen zu lassen. In der Volksdemokratie Polen wird seit 1945 durch das Zentralamt für Geologie (CUG) sogar während der Kartierung laufende technische Abbohren des Geländes bis in den vorpleistozänen Untergrund in Flachlandsgebieten verwirklicht²⁾. Bei der Übersichtsaufnahme Schleswig-Holsteins sind schon 1938 (HECK) kleinere Bohrtrupps zusätzlich angesetzt worden, die von Hand die holozän ausgefüllten Niederungsgebiete und insbesondere die Marsch des Nordseeraumes bis auf den pleistozänen Untergrund abbohrten. Durch Eintragungen des Schichtenaufbaues, der Mächtigkeiten der holozänen Sedimente im einzelnen und der örtlich obersten Gesteinsart bekam die geologische Übersichtskartierung Schleswig-Holsteins erstmalig ein neuartiges Gesicht, das über das alte Gepräge der früheren 2-m-Kartierung hinausging. Der praktischen Nutzbarmachung solcher Karten wurden viel mehr Möglichkeiten als zuvor eröffnet. Erfahrungen, die Verfasser in Schleswig-Holstein machte, wurden bei der geologischen Übersichtskartierung Mecklenburgs angewandt.

Es wird aber nötig sein, die Methodik der geologischen Kartierung im Flachland in Zukunft durch weitgehende Technisierung noch mehr zu verbessern. So sind tiefere Schürfe und zahlreichere Bohrungen für die Dokumentation unerlässlich. Fahrbare Bohrergeräte mit einer Teufenkapazität bis 200 m werden zwecks Klärung der jeweiligen hydrogeologischen Verhältnisse und zur Feststellung der Gesamtmächtigkeiten und Ausdehnung mineralischer Lagerstätten zum unabwendbaren Erfordernis. Wünschenswert ist die Durchführung der Kartierungen durch geologische Gruppen³⁾, die etwa durch Benutzung von Wohnwagen weitgehend von den zufälligen Quartiermöglichkeiten unabhängig zu machen sind, d. h. die Kartierer arbeiten dann kollektiv und werden beweglicher als bisher; jede Gruppe soll möglichst motorisiert sein (es kommen geländegängige kleinere offene PKWs in Betracht, denn die Erfahrung zeigte, daß schwere Wagen und Motorräder ungeeignet sind). Die Bohrwagenkolonnen müssen mit den geologischen Gruppen in enger Verbindung bleiben, damit die mechanischen Bohrungen durch den verantwortlichen Geologen der jeweiligen Gruppe ohne Verzug angesetzt und die Bohrproben laufend beurteilt werden können.

Mit der Mechanisierung und besseren Ausrüstung der kartierenden Gruppen wird zweifellos eine wesentliche Beschleunigung und somit auch die Verbilligung der geologischen Kartiertätigkeit im Endergebnis im Zusammenhang stehen.

Wertvollen Dienst erweisen die Feldbücher der Bodenschätzung, wenn sie vor Inangriffnahme der geologischen Kartierung hinsichtlich der Verbreitung und Verteilung der Bodenarten kartenmäßig ausgewertet worden sind. Auch vor der Ausreise vollflächig auszufüllende Höhengleichheitskarten erleichtern die Geländearbeit in relief-

²⁾ Verf. konnte sich im Juli 1954 von dem hohen Stand geologischer Kartierungen und von der guten technischen Ausrüstung zur Unterstützung der Geländearbeiten in Polen überzeugen. Den Fachkollegen im Centralny Urząd Geologii, Warszawa, vor allem den Herren Dr. RÜHLE, Dr. MARCHACZ, Dr. GUZIK und Mgr. ing. JANISZEWSKI gebührt besonderer Dank für die liebenswürdige Information.

³⁾ Derartige Kartiergruppen könnten sich zusammensetzen aus 1 Geologen, 2 Kollektoren, 2 Arbeitern in einfachem Gelände; in geologisch komplizierten Gebieten wäre 1 Geologie-Ingenieur oder 1 Vermessungstechnik hinzuzuziehen.

reichen Gegenden. Ganz selbstverständlich dürfte es für jeden Kartierer sein, daß er sich rechtzeitig über Bohrergergebnisse im Archiv unter Inaugenscheinnahme zugehöriger Proben unterrichtet und daß er ständig bemüht ist, im Gelände weitere Bohrergergebnisse zu ermitteln⁴). Bis zu einem gewissen Grad vermag auch das Luftbild über geologische Erscheinungen im Flachland, vor allem an der Küste, über Binnengewässer und Bodenfeuchte Hinweise zu geben.

Die Frage, was im einzelnen darstellbar ist, ergibt sich aus der Aufgabe und durch den jeweils geforderten Maßstab sowie aus der topographischen Unterlage. Grundsätzlich sollte im geologischen Feldblatt jede getroffene Feststellung verzeichnet werden, sowohl die Oberfläche als auch den Untergrund, die Wasser-Verhältnisse und vor allem mineralische Lagerstätten betreffend. Das geologische Feldblatt muß eine umfassende geologische Inventur sein. Je vollständiger die Festhaltung der Beobachtungen im Feld- und Bohrblatt wie in den Erläuterungen ist, desto weitgehendere Verwendung wird diese Materialsammlung bei allen praktischen und wissenschaftlichen Fragen, vor allem im Zusammenhang mit der Erstellung von Gutachten finden. Die geologische Kartierung ist eine auf die Praxis abgestimmte wissenschaftliche Leistung.

Ökonomische Relationen zwischen geologischer Kartierung und wirtschaftlichem Nutzen

Wenn der Bedarf an geologischen Karten heute immer wieder von außen her an die amtliche Geologie herangetragen wird und wenn bei den meisten derzeitigen Geologen die Notwendigkeit geologischer Kartierungen auch für das Flachland als selbstverständlich gilt (s. o.), wenn es darum geht, den Sozialismus auch innerhalb der amtlichen Geologie zu verwirklichen, so dürfte das Nächstliegende sein, unter Beschleunigung der geologischen Kartierung in den noch unerkundeten Gebieten eine weitgehendere Dokumentation durch Einsatz der höchstmöglichen technischen Unterstützung zu betreiben, denn eine der Urquellen wirtschaftlichen Wohlstandes jedes Staates liegt im tieferen Boden seines Territoriums.

Die „Rentabilität“ der geologischen Kartierung läßt sich nur sehr schwer in Geldeswert ausdrücken. Zu einer bescheidenen Vorstellung jedoch mag man kommen, wenn man z. B. die im Raum Mecklenburg seit 1953 erprobten Kartierungen und die dafür aufgewendeten Mittel in Beziehung zu einigen wirtschaftlichen Ergebnissen setzt. Bei der Kartierung Mecklenburgs wurde bisher so verfahren, daß ein Geologe, unterstützt durch einen Bohrarbeiter, je Meßtischblatt im Durchschnitt einen Monat im Gelände verwendet. In den letzten drei Jahren wurden 60 Meßtischblätter in Mecklenburg aufgenommen (vgl. Abb. 1), von denen (mit Ausnahme älterer bekannter Bohrungen) so gut wie keine genaueren geologischen Daten vorhanden waren. Vereinzelt konnte die Auswertung der Bodenschätzung oder kleinerer Flächenaufnahmen durch frühere Diplomanden zu Hilfe genommen werden. Die Geologen arbeiteten versuchsweise entweder mit PKW (wobei der Fahrer zugleich Bohrarbeiter war), mit KRädern oder Fahrrädern. Dabei erwiesen sich schwere Motorräder wegen ihrer schlechten Lage auf Feldwegen als ungeeignet. Unter Zuhilfenahme eines PKW wurde die vierwöchentliche durchschnittliche

Norm der Kartierungszeit je Blatt erheblich verkürzt (bis 50%), bei Fahrrädern verlängert (bis 150%). Der Einsatz von einem PKW je Kartierbrigade verursachte zwar höhere Kosten, erzielte jedoch wesentlich größere Flächenleistungen bei gleicher Genauigkeit und Zeiteinheit. Die Kosten (Gehälter, Reisekosten, PKW-Pflege und -Reparaturen, Treibstoffe, Ersatzbeschaffung der Handbohrgeräte u. a. m.) betrugen insgesamt bei der motorisierten Brigade 21,— DM/qkm, bei den mit Fahrrädern ausgerüsteten Brigaden 17,— DM/qkm. Da eine Spezialkartierung mit größerer Genauigkeit, z. B. 1:25 000, im Durchschnitt je Blatt 5 bis 6 Monate Zeit in Anspruch nimmt, betragen die Kosten mindestens das Fünffache obiger Zahlen.

Die Gesamtkosten eines vollflächigen Meßtischblattes erreichen zur Zeit in Mecklenburg für die motorisierte Brigade noch nicht 2600,— DM i. D. Auf den meisten bisher kartierten Blättern wurde eine Unzahl oberflächennahe gelegener nutzbarer mineralischer Lagerstätten⁵) nachgewiesen. Bereits für Bauzwecke brauchbarer Sand kostet zur Zeit der Kubikmeter 1,— DM loco, ungewaschener Betonkies 4,— DM, Schotter die Tonne 20,— DM und größere Lesesteine oder Steine aus Blockpackungen 31,— DM loco. (Bis zum Bahnumschlag steigt der Preis zuweilen um das Dreifache.) Da viele neuentdeckte mineralische Lagerstätten einen Inhalt von vielen tausend Kubikmetern oder besonders hohe Qualität haben, erhellt ohne weiteres, daß der wirtschaftliche Wert und Nutzen, und sei es nur einer einzigen Baustoff-Lagerstätte je Meßtischblatt, ein Vielfaches des für die geologische Übersichtskartierung geleisteten geldlichen Aufwandes ist. Der effektive Wert einer mineralischen Lagerstätte unterliegt zwar zeitlichen und räumlichen Verhältnissen, aber immerhin bedeutet schon eine geologische Übersichtskartierung des für Mecklenburg angewandten Maßstabes die Vorerkundung mineralischer örtlicher Reserven, den Nachweis einer wirtschaftlichen, wenn auch derzeitigen latenten Rohstoffbasis. Wenn in Zukunft zu der Kartierung, bei der bisher der aufnehmende Geologe nur auf Inaugenscheinnahme von Aufschlüssen, auf die Durchführung flacher Bohrungen von Hand und auf die Kenntnis einiger Bohrergergebnisse aus Archiven und Literatur angewiesen ist, eine weitergehend technische Hilfe und noch mehr als bisher der Feldeinsatz der Geophysik (insbesondere auch der Elektrik) planmäßig hinzukommen, so werden sich die Feststellungen von wertvollen Lagerstätten im Untergrund zweifellos vervielfachen.

Über den Nachweis von Lagerstätten hinaus haben die geologischen Feldaufnahmen u. a. besonderen Wert als Grundlage für ingenieurgeologische und hydrogeologische Beratungen, wodurch infolge der Gebührenpflicht abermals recht beträchtliche Einnahmen der Staatskasse zufließen. Der einmalige Aufwand amortisiert sich rasch und verzinst sich laufend! Die Rentabilität geologischer Übersichtskartierungen auch im Flachland steht also von der ökonomischen Seite her gesehen außer Zweifel.

⁴) Es ist auf die Durchführung der „Anordnung über Anmeldung und Kontrolle von Bohrungen und Erdaufschlüssen“ vom 31. 5. 1948 (Zentralverordnungsblatt Nr. 16) besonderes Gewicht zu legen.

⁵) Des öfteren schon wurden bei einfachen Kartierungen auch Feststellungen gemacht, die auf im tieferen Untergrund vorhandene Lagerstätten und auf tektonische Strukturen hindeuteten. Solche Nachweise sind nicht bloßes Privileg der Geophysik! (vgl. HECK, 1936, S. 46 u. f.).

Ergebnis

Im Vorhergehenden wurde versucht, auseinanderzusetzen, daß auf geologische Kartierungen im Flachland nicht verzichtet werden kann. Die eingangs gestellten 3 Fragen

1. nach dem bestehenden Bedarf an geologischen Kartierungen,
2. nach der Möglichkeit der Beschleunigung der Durchführung und
3. auch nach der Rentabilität

sind unbedingt zu bejahen. Voraussetzungen für die inhaltliche Steigerung der geologischen Karten, für die schnellere Durchführung der Kartierungen selbst und auch für die wissenschaftliche Untermauerung des Festgestellten sind allerdings über das jetzige Maß hinaus gehende personelle und technische Hilfen. In erster Linie bedarf es dringend der Vermehrung kartierfähiger geologischer Kader, also von Geologen der Hochschulen, Geologie-Ingenieuren der Fachschulen, Kollektoren und anderer Hilfskräfte. Zum weiteren ist der erhöhte Einsatz der Technik, insbesondere mechanischer, möglichst fahrbarer Bohrgeräte wünschenswert. Noch mehr als bisher auch sollten laboratoriumsmäßige Untersuchungen (die sich bis zu einem gewissen Grad schon an Ort und Stelle im Wohnwagen durchführen ließen) veranlaßt werden. Um die Einheitlichkeit aller zu kartierenden Blätter und auch des später erfolgenden Kartendruckes zu gewährleisten, ist eine straffere Organisation unter Innehaltung der Richtlinien durchzuführen, wobei es zweckmäßig erscheint, Gebirgsaufnahmen von Flachlandskartierungen personell zu trennen.

Wohl in keinem Lande wurde im 2. Weltkrieg und nachfolgend geologisch so umfangreich kartiert wie in der Sowjetunion. W. A. APRODOW führt das in seinem Buch auf den Seiten 6 bis 32 genauer aus. Auf Seite 33 folgte er:

„Die geologische Kartierung ist eng mit der geologischen Erkundung verbunden, die sich ihrerseits mit den Bedingungen des Auffindens und der Methode der Untersuchung nutzbarer Bodenschätze beschäftigt.

Die geologische Kartierung wird im Gelände vor Beginn der geologischen Erkundungsarbeiten durchgeführt und begleitet diese auf allen Etappen.“

Die Organisation wissenschaftlicher Forschungsarbeit

Während der Tagung der Weltföderation der Wissenschaftler, die Ende September in Berlin stattfand, führte Prof. OPARIN, Mitglied der sowjetischen Akademie, in einem Interview u. a. folgendes aus:

„Wir sehen die Aufgaben der Weltföderation darin, daß alle Kräfte der wissenschaftlichen Arbeiter auf Fragen konzentriert werden, die jedes Mitglied interessieren, z. B. auf die Gefahren, die durch die Atomenergie entstehen können.

Ein anderes Problem ist die Organisation der wissenschaftlichen Forschungsarbeit. Die alten Formen der Organisation der wissenschaftlichen Arbeiten, wie sie zu Ende des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts üblich waren, sind überlebt. Das Leben erfordert heute neue Formen. Wir in der Sowjet-Union verstehen darunter ganz besonders die Planung der wissenschaftlichen Arbeit. In einer Reihe anderer Länder geht man an diese Frage von einer völlig anderen Seite heran. Aber überall erweist sich eine Organisation in dieser Richtung als notwendig.

Bedürfnis, Methodik und Ökonomie geologischer Kartierungen

Gleiches für die Deutsche Demokratische Republik in vollem Umfang zu veranlassen, ist eine Aufgabe der amtlichen Geologie, da es gilt, die durch den Sozialismus geschaffene großzügige materielle und ideelle Hilfe voll und allseitig für unsere Wissenschaft und unser Volk auszuschöpfen.

Literaturverzeichnis

- APRODOW, W. A.: Geologisches Kartieren. — Staatl. Verl. f. geol. Literatur, Moskau 1952 (Mskr. i. deutscher Übersetzung von H. QUANDT, 1954, Staatl. Geol. Komm. Berlin)
- BÜLOW, K. v.: Geologie für Jedermann. — IV. Aufl., Stuttgart 1954
- Das Wichtigste aus der Geologie. — Berlin 1954
- DEUBEL, F.: Entwicklung und Bedeutung des geologischen Kartenwesens. — Wiss. Annalen 3. H. 3, Berlin 1954
- FLIEGEL, G.: Haben die geologischen Landesanstalten die Leistungen der Vorkriegszeit wieder erreicht? — Niederschr. Vers. Direktoren d. geol. Landesanstalten d. Deutschen Reiches und Österreichs, Berlin 1928
- GEINITZ, E.: Geologie von Mecklenburg-Strelitz. — Mitt. Geol. L.-A. Mecklenburg 28, Rostock 1915
- Die Endmoränenzüge Mecklenburgs, nebst einigen ihrer Begleiterscheinungen. — Ebenda 29, Rostock 1916
- Geologie Mecklenburgs. — Rostock 1922
- HAACK, H.: Beiträge aus der sowjetischen Kartographie. — Sowjetwissenschaft, 34. Beih., Berlin 1953
- HECK, H.-L.: Die neuartige geologische Übersichtskartierung von Schleswig-Holstein. — Jb. pr. geol. L.-A. 59, Sitz.-Ber. S. 791, Berlin 1939
- Paläozoische, triassische und tertiäre Ablagerungen im südwestlichen Schleswig. — Ebenda 56, Berlin 1936
- KEGEL, W.: Die Kartenwerke des Reichsamtes für Bodenforschung. — Ebenda 63, Berlin 1942
- NEUMANN, K.: Die geologische Erkundung im ersten Fünfjahrplan. — Z. f. angew. Geol. 1, H. 1, Berlin 1955
- SCHOLZ, M.: Mitteilungen über Aufnahmen . . . im östlichen Rügen. — Jb. pr. geol. L.-A., Berlin 1886
- SCHUH, F.: EUGEN GEINITZ, Mitt. geol. L.-A. Mecklenburg N. F. 1 (36), Rostock 1925
- STORM, H.: Über die praktische Durchführung von geologischen Erkundungsarbeiten. — Freiburger Forsch. H., C 9 Geologie, Berlin 1954

Ein weiteres Problem ist die Popularisierung des Wissens. Das ist auch eine Frage, die alle Wissenschaftler eigentlich sehr interessiert und die in den verschiedenen Ländern sehr verschieden gelöst wird. Es ist außerordentlich wichtig, auch hierüber die Meinungen auszutauschen.“

Unsere Zeitschrift wird in der von Prof. OPARIN aufgezeigten Richtung arbeiten. Die Redaktion wird ihr möglichstes tun, damit auch in der DDR eine solche Organisation der wissenschaftlichen Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Geologie erreicht wird, wie sie für den Aufbau einer sozialistischen Wirtschaft unerlässlich ist.

L.

Waschanlagen auf Steinkohlen-Kleinstzechen

Zwei der Kleinstzechen, die z. Zt. im Ruhrgebiet Steinkohle fördern, sind dazu übergegangen, zur Veredelung ihrer Rohförderung kleine Siebereien und Wäschen zu bauen und in Betrieb zu nehmen. Die eine Kohlenwäsche ist bereits in Betrieb genommen, während die zweite sich im Bau befindet. Diese Tatsache kann als Beweis dafür gelten, daß es rentabel ist, selbst Kleinzechen mit Aufbereitungsanlagen zu versehen.

E.

Die geologische Flachlandkartierung in Vergangenheit und Zukunft

Von Dr. KURT GENIESER, Berlin

Bereits kurze Zeit nach ihrer Gründung wurde der „Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt“ im Jahre 1873 die Entwicklung und Herstellung einer geologischen Flachlandkarte als Aufgabe gestellt. Wegen der hohen Kosten eines solchen Unternehmens sollte diese Karte zugleich praktischen Zwecken nutzbar gemacht werden und daher ausreichende Angaben über die Bodenbeschaffenheit enthalten. Zu den Beratungen über den Arbeitsplan für die Flachlandaufnahme wurden aus diesem Grunde Vertreter der Land- und Forstwirtschaft hinzugezogen. Die so gebildete Kommission beschloß, den für die Gebirgskartierung gebräuchlichen Maßstab 1:25 000 auch für die künftige „Geologisch-agronomische Spezialkarte“ anzuwenden. Die ersten Probekartierungen unter spezieller Darstellung der bodenwirtschaftlichen Verhältnisse wurden im Raum von Berlin durchgeführt und in mehreren Konferenzen durchgesprochen. Am 20. Mai 1878 wurde die erste gedruckte Lieferung von 6 Blättern des Nordwestraumes von Berlin in einer abschließenden Beratung mit den Vertretern der Land- und Forstwirtschaft durchgesprochen und zur Beschlußfassung vorgelegt. Nachdem die gleiche Lieferung in 250 Exemplaren auch noch weiteren land- und forstwirtschaftlich interessierten Kreisen zur Prüfung und Beurteilung zugänglich gemacht worden war, wurde nach dieser gründlichen Vorbereitung von 1879 ab die Flachlandaufnahme nach den erarbeiteten Richtlinien aufgenommen. Die 1908 herausgegebene „Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachland“ von K. KEILHACK wurde bis in die neueste Zeit hinein als verbindlich angesehen. Seit 1946 wurden lediglich neue Symbole eingeführt, die sich jedoch noch nicht allgemeiner Anerkennung erfreuen („Die Symbole der geologischen Karten“ herausgegeben für den Dienstgebrauch des „Geologischen Dienstes“).

Die „Geologischen Übersichtskarten von Deutschland“ im Maßstab 1:200 000, darunter auch solche des Flachlandes, erschienen seit 1908 laufend; daneben eine Lagerstättenkarte im gleichen Maßstab.

Da die „Geologisch-agronomische Spezialkarte“ 1:25 000 den vielfachen von der Land- und Forstwirtschaft an sie gestellten Anforderungen auf die Dauer nicht gerecht wurde, ging man um das Jahr 1940 dazu über, neben dieser Karte eine besondere „Bodenkarte des Deutschen Reiches“ zu entwickeln. Aufgabe dieser Karte sollte es sein, „die lockeren obersten Schichten der Erde mit ihren natürlichen Eigenschaften so darzustellen, daß sie in erster Linie den Belangen der Land- und Forstwirtschaft, nach Möglichkeit aber auch denen des Bauwesens, der Siedlung und Planung gerecht wird“ (W. KEGEL 1942, S. 616). Es tauchte schon damals sogleich die Frage auf, ob „das Nebeneinander einer geologischen und Bodenkarte vertretbar, oder ob nicht die Zusammenfassung beider zu einer Karte sinnvoll und möglich sei“ (W. KEGEL 1944, S. 619). KEGEL kam damals zu dem Ergebnis, daß die „Geologisch-agronomische Spezialkarte“ 1:25 000 weder in ihrer agronomischen Darstellung für die Bedürfnisse der Land- und Forstwirtschaft noch in ihrer geologischen Darstellung für die Beurteilung des geologischen Baues, für hydrogeologische, technische oder Lagerstättenfragen genüge. Er bringt

sein Urteil auf die kurze und prägnante Formel: „Die Trennung der geologischen von der Bodenkarte ist daher in beiderseitigem¹⁾ Interesse zur Notwendigkeit geworden.“

Wegen der Kriegsergebnisse und ihrer Nachwirkungen kam es nicht zur Drucklegung der neuen Bodenkarten in größerem Umfang. Inzwischen ist die Herstellung einer Bodenartenkarte im Maßstab 1:25 000 nach den Ergebnissen der „Reichsbodenschätzung“ verbunden mit einer Überprüfung im Gelände von der Staatlichen Geologischen Kommission in Angriff genommen worden. Hingegen ist bis auf einige Neudrucke der Weiterführung des geologischen Flachlandkartenwerkes 1:25 000 bisher nicht die nötige Beachtung geschenkt worden. Offenbar entspringt diese Haltung denselben, bereits von W. KEGEL (1944) angeführten Beweggründen, aus denen heraus man glaubt, bei Vorliegen einer Bodenartenkarte 1:25 000 einer allgemein-geologischen Flachlandkarte 1:25 000 entraten zu können. Die nachstehenden Zeilen machen es sich daher zur Aufgabe, folgende Fragen zur Diskussion zu stellen:

1. Ist die Fortsetzung des Kartenwerkes der „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000 in der bisherigen Form noch vertretbar?

2. Entfällt durch die aus den „Reichsbodenschätzungskarten“ hervorgegangenen Bodenartenkarten 1:25 000 und durch die weiterhin geplanten hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Spezialkarten die Fortführung des allgemein-geologischen Flachlandkartenwerkes 1:25 000 oder ist es wünschenswert, eine Flachlandkarte zu entwickeln, die eine umfassende Darstellung des flacheren und tieferen Untergrundes gibt?

3. Wie müßte eine solche Karte beschaffen sein und wie kommen wir zu einer solchen Karte?

Um die erste Frage zu beantworten, bedarf es eines Überblickes über den derzeitigen Stand des Kartenwerkes der „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000. Es beträgt:

die Zahl der Meßtischblätter der DDR	979
die Zahl der reinen Flachlandblätter	621
die Zahl der Grenzblätter ($\frac{1}{2}$ Flachland, $\frac{1}{2}$ Gebirge)	138
die Zahl der reinen Gebirgsblätter	220

Es beträgt demnach die Zahl der Flachlandblätter das 2,5 bis 2,9fache der Gebirgsblätter. Das entspricht der Tatsache, daß die Deutsche Demokratische Republik ebenso wie Westdeutschland, die Volksrepublik Polen und die Sowjetunion zu denjenigen Ländern gehört, deren Gebiet zum überwiegenden Teil von tertiären und quartären Lockersedimenten eingenommen wird. Von den 621 reinen Flachlandblättern sind:

bisher nicht kartiert	211 Blätter
Vorarbeiten geleistet	68 „
in 1. Auflage erschienen	307 „
in 2. Auflage erschienen	35 „

Das sind zusammen

621 Blätter

Davon sind die Blätter der 1. Auflage bis einschließlich zur Lieferung 50 wegen ihrer veralteten Topographie und Geologie praktisch ebenfalls nicht mehr verwendbar, so daß zu den 211 nichtkartierten Blättern 68 Blätter mit

¹⁾ Anm.: Gesperrt vom Verfasser.

Vorarbeiten und 64 Blätter der 1. Auflage bis zur Lieferung 50 kommen. Das sind zusammen 340 Blätter, d. h. es fehlt noch über die Hälfte aller Blätter des Kartenwerkes der „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000. Aber auch ein Teil der Blätter nach der Lieferung 50 entspricht nicht mehr den neuzeitlichen Anforderungen. Es kann daher alles in allem nicht von einem einheitlichen Flachlandkartenwerk gesprochen werden.

Die erste Frage muß daher dahingehend beantwortet werden, daß bei Vorliegen einer speziellen Bodenartenkarte 1:25 000 eine Fortführung der „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000 in der bisherigen Form nicht mehr vertretbar ist.

Zur zweiten Frage wäre folgendes zu sagen:

Eine reine Bodenartenkarte an die Stelle der allgemein-geologischen Flachlandkarte zu setzen, könnte wohl nur einem absoluten Laien in Fragen der Flachlandkartierung in den Sinn kommen. Als Spezialkarte kann die Bodenartenkarte immer nur ganz einseitig der Landwirtschaft und der Planung dienen. Sie ist nicht einmal für die Zwecke der Forstwirtschaft ausreichend, da diese von ganz anderen Gesichtspunkten den Boden betrachtet als die Landwirtschaft. Die Zusammenarbeit der Abteilung Kartierung der Staatlichen Geologischen Kommission mit den Kollegen der Forststandortkartierung in Eberswalde hat immer wieder bewiesen, daß für die Forstwirtschaft wegen der tieferen Wurzelbereiche der Forstbestände von 5 bis 6 Metern die Darstellung der Bodenzusammensetzung in den obersten zwei Metern, wie sie die „Geologisch-agronomische Spezialkarte“ und künftighin auch wieder die neue spezielle Bodenartenkarte bringt, nicht ausreicht. Daher ziehen die Forststandorterkunder bisher auch nicht so sehr die agronomischen Einschreibungen und deren Erläuterung als vielmehr gerade die geologische Deutung der Entstehung der verschiedenen Bodenarten zur Ansprache der Standorte ihrer Forsten heran.

Aber auch für die Belange der praktischen Geologie (Ingenieurgeologie, Hydrogeologie und Lagerstätten der Steine und Erden) ist die Aussagekraft der neuen Bodenartenkarte nicht größer als diejenige der bisherigen „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000²⁾. Die geologische Flachlandkarte kann sich bei der Grenzziehung bis zu 2 m Tiefe zwar auf die Bodenartenkarte stützen, ihre Fragestellung an den Untergrund ist jedoch eine ganz andere. Sie wird und muß sich von den geplanten speziellen bodenkundlichen, hydrogeologischen, ingenieurgeologischen und lagerstättenkundlichen Karten dadurch unterscheiden, daß sie nicht einseitig eine besondere Fachrichtung innerhalb der Geologie vertritt, sondern eine Zusammenschau aller in einem Gebiet auftretenden geologischen Erscheinungen gibt³⁾.

Würde aus irgendeinem Grunde die Fortführung der geologischen Flachlandkartierung auf moderner Grundlage unterbleiben, würde der geschilderte offensichtliche Mangel der Bodenartenkarten spätestens zu dem Zeitpunkt der Erschließung neuer Lagerstätten im Gebiet des Flachlandes schmerzlich offenbar werden. Ohne die genaue Kenntnis des Deckgebirges einer Lagerstätte und

seiner Wasserführung sollte künftighin nicht an das Abteufen eines Schachtes oder an das Auffahren von Strecken gedacht werden.

Die Bodenartenkarte ist hierfür nicht geeignet. Sie vermag weder über die Entstehung der Schichten, noch über ihre Lagerung und über ihre Altersverhältnisse irgend etwas auszusagen. Damit wird die Frage nach der Notwendigkeit der Fortführung einer allgemein-geologischen Flachlandkarte größeren Maßstabes neben der Bodenartenkarte 1:25 000 dahingehend beantwortet, daß letztere niemals eine alle Fragen der Entstehung und Lagerung umfassende allgemein geologische Flachlandkarte ersetzen kann. Es sollte daher nun unverzüglich an die Fortsetzung der Flachlandkartierung gegangen werden. Der Zeitpunkt, ein modernes allgemein-geologisches Flachlandkartenwerk zu beginnen, das von der bisherigen „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ 1:25 000 weitgehend unabhängig ist, kann nur als außerordentlich günstig bezeichnet werden.

Wir wenden uns nun der letzten und schwierigsten Frage, der Entwicklung einer modernen Flachlandkarte, zu. Was der Bodenartenkarte recht ist, nämlich die ausschließliche Darstellung der Bodenarten ohne die Belastung durch geologische Eintragungen, sollte der allgemein-geologischen Flachlandkarte billig sein (vgl. den auf Seite 25, Zeile 52 zitierten Satz von W. KEGEL 1944, S. 619). Losgelöst von den bisherigen agronomischen Problemstellungen sollte diese Karte nunmehr ausschließlich eine rein geologische Flachlandkarte sein dürfen. Gerade dadurch, daß die Kartenfläche nunmehr frei wird für die Darstellung auch des tieferen Untergrundes werden sich eine Fülle von Unterlagen auch für die rein praktischen Bedürfnisse von der Planung bis zur praktischen Durchführung derselben ergeben, ohne daß dadurch die bodenkundlichen, ingenieurgeologischen, hydrogeologischen oder lagerstättenkundlichen Spezialkarten überflüssig würden. Ein erster Entwurf zu einer solchen Karte ist vom Unterzeichneten bereits hergestellt worden. Dieser vom Unterzeichneten erarbeitete Entwurf für eine moderne geologische Flachlandkarte sieht etwa folgende Darstellung vor:

1. Ergebnisse von Handbohrungen bis zu 2 m Tiefe unter Mitbenutzung der bereits vorliegenden Ergebnisse der Bodenkartierung und der Forstlichen Standortkartierung, ergänzt durch Kartierungsschürfe von 2 bis 3 m Tiefe zur Feststellung der Schichtenlagerung, insbesondere auch der Schichtenstörungen durch Eisdruk (mit Kennzeichnung des mittleren Streichens und Fallens, Hangfließen, Schrägschichtungsmessungen usw.).

2. Anstelle der bisherigen roten agronomischen Einschreibungen etwa alle 1 qkm eine 5-m-Bohrung mit dem Spiralbohrer (Kennzeichnung durch rote Kreisscheibe mit danebenstehender, roter petrographischer Einschreibung und Angabe des obersten Grundwasserspiegels in Dezimetern oder Metern).

3. 20-m-Bohrungen mit fahrbarem Schnellbohrgerät, die je nach dem geologischen Bau und je nach der Wichtigkeit des vorliegenden Meßtischblattes häufiger oder weniger häufig durchzuführen sein werden (Kennzeichnung durch hellblaue Kreisscheibe mit danebenstehender, hellblauer petrographischer Einschreibung und Angabe

²⁾ Die Vorzüge der neuen Bodenartenkarte gegenüber der bisherigen „Geologisch-agronomischen Spezialkarte“ für die Planung und für die Landwirtschaft brauchen hier nicht betont zu werden, da dieses von berufener Seite im nächsten Heft dieser Zeitschrift geschehen wird.

³⁾ Auch die Volksrepublik Polen behält neben einer Reihe von Spezialkarten die geologische Grundlagenkarte, auch geologische Karte genannt, bei. Ihr tritt im Flachland noch die geomorphologische Karte zur Seite.

der angetroffenen Wasserhorizonte in Metern). Diese Bohrungen könnten entweder in einer bestimmten Gitteranordnung (z. B. über genau zu erkundenden Lagerstätten) oder aber an solchen Punkten niedergebracht werden, die vom Geologen als besonders aufschlußreich erachtet werden. Zusätzlich darzustellen wären bereits bekannte Bohrungen bis zu 20 m Teufe, soweit sie als wichtig erscheinen.

4. Wissenschaftliche Kartierungsbohrungen oder sonstige wichtige Bohrungen über 20 m Teufe (Kennzeichnung durch dunkelblaue Kreisscheibe mit danebenstehender, dunkelblauer petrographischer Einschreibung und Angabe der angetroffenen Wasserhorizonte (bei Nichtkartierungsbohrungen nur soweit solche Angaben vorhanden).

5. Stärkere Unterscheidung der bindigen von den nicht-bindigen Böden durch die Art der Darstellung.

6. Anstelle der Angabe der Bestreuung auf den nicht-bindigen Böden, Angabe der bis zur Tiefe von 2 m vorherrschenden Korngrößen etwa nach folgenden Unterteilungen:

- a) Schluff,
- b) Sand
- c) Kiesiger Sand
- d) Sandiger Kies
- e) Kies
- f) Gerölle und kleine Steine
- g) Große Steine bzw. Blockpackung

7. Verzicht auf eine Altersdeutung bzw. Zuordnung zu einer bestimmten Vereisung oder Unterstufe des Tertiärs auf der Karte (Vermutungen können in den Erläuterungen ausgesprochen werden). Es wird dadurch einer voreiligen Alterseinstufung ohne Kenntnis des größeren Zusammenhanges vorgebeugt und dadurch eine schnelle Drucklegung der fertigkartierten Kartenblätter ermöglicht.

Die Entwicklung einer modernen Flachlandkarte bedarf einer ebenso gründlichen Vorarbeit wie einst diejenige für die „Geologisch-agronomische Spezialkarte“ 1:25 000. Diese Frage muß nun unverzüglich aufgegriffen und zum Gegenstand von Verhandlungen gemacht werden. Wir müssen es erreichen, daß der junge Nachwuchs in spätestens zwei Jahren in die gemeinsam erarbeiteten Richtlinien für die moderne Flachlandkartierung eingeführt werden und sofort nach dieser neuen Methode und mit den bis dahin entwickelten neuzeitlichen Kartierungsgeräten arbeiten kann. Es ist unumgänglich notwendig, daß die moderne Kartierung — und gerade auch die Flachlandkartierung — neue Arbeitsmethoden anwendet, um brauchbare Unterlagen für Wissenschaft und Praxis liefern zu können. Diese zu entwickeln, wird Aufgabe der allernächsten Zeit sein müssen. Zur beschleunigten Inangriffnahme der Arbeiten hierfür wird folgender Weg vorgeschlagen:

1. Sofortige gemeinsame Besprechung der maßgebenden Flachlandgeologen betreffend den Maßstab, die anzuwendenden Arbeitsmethoden und die Darstellung der allgemein-geologischen Flachlandkarte unter Zugrundelegung eines ersten Entwurfes des Unterzeichneten und der Erfahrungen und Methoden benachbarter Länder.

2. Die Herstellung einiger Musterblätter nach den gemeinsam erarbeiteten Richtlinien.

3. Vorlage der Musterblätter und erneute Durchsprache derselben.

4. Vorlage der endgültigen Fassung und Beschluß über die Aufnahme der Flachlandkartierung nach den neuen Arbeitsmethoden.

Zur Vorbereitung und Unterstützung der Flachlandkartierung werden folgende Aufgaben fortzuführen bzw. sofort in Angriff zu nehmen sein:

1. Archivarbeiten:

- a) Weiterführung der bereits vor drei Jahren vom Unterzeichneten angeregten meßtischblattweisen Erfassung aller Gutachten und Berichte.
- b) Ermittlung von Bohransatzpunkten einer großen Anzahl im Bohrchiv mit ungenügender Lageangabe vorliegender Bohrungen und engere Zusammenarbeit mit den nicht vom VEB Geologische Bohrungen erfaßten Bohrbetrieben.
- c) Meßtischblattweise Auswertung aller Gutachten, Berichte und Bohrungen und Darstellung derselben auf Meßtischblättern.
- d) Vorbereitung eines meßtischblattweise geordneten Bild-, Lackfilm- und Bohrprobenarchives.

2. Sammlungsarbeiten:

- a) Meßtischblattweise Erfassung aller petrographischen, paläontologischen, lagerstättenkundlichen und geologisch-technischen Belege der zentralen geologischen Sammlung.
- b) Meßtischblattweise Erfassung aller in der Bohrprobensammlung vorhandenen Bohrproben (bereits begonnen).

3. Arbeiten der zentralen Abteilung Kartierung:

- a) Klärung übergeordneter stratigraphischer Fragen durch wissenschaftliche Kartierungsbohrungen und -schürfe (bereits begonnen).
- b) Entwicklung und Prüfung von Methoden für die Ansprache und Gliederung quartärer Ablagerungen in Zusammenarbeit mit den Abteilungen Petrographie, Sedimentpetrographie, Paläontologie und Mikrobiologie, Geochemie und Geophysik (bereits begonnen).
- c) Herstellung einer Höhengliedertafel 1:200 000 (bereits begonnen) und Weiterentwicklung derselben zu einer geomorphologischen Karte 1:200 000 mittels Luftbildaufnahmen (Schräglichtaufnahmen) vom Flugzeug aus.
- d) Weiterführung und Vorbereitung der Drucklegung geologischer Spezial- und Übersichtskarten.
- e) Entwicklung und Beschaffung von Bohr- und Arbeitsgeräten.
- g) Erfahrungsaustausch mit den Nachbarländern und gemeinsame Begehungen im Grenzgebiet zwecks Klärung weiträumiger, beide oder mehrere Länder betreffender Fragen.
- h) Vorbereitung eines wissenschaftlichen Kongresses aller Quartärforschung betreibenden nordeuropäischen Länder zwecks Austausches wissenschaftlicher Erfahrungen und zur gegenseitigen Abstimmung von Ergebnissen der Quartärforschung, insbesondere auch in der Frage der Plio-Pleistozän-grenze (in Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften und mit den Hochschulinstituten).
- i) Vorbereitung von geologischen Forschungsreisen zur Heranbildung von wissenschaftlichen Nach-

wuchskadern und zur Erprobung von Arbeitsmethoden der Quartärforschung (z. B. geoelektrische und mikromagnetische Methoden, morphometrische Vermessung von Geröllen, Geschiebeeinregelmessungen u. a. m.) in Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften und mit den Hochschulinstituten.

- k) Schulung des Nachwuchses durch Einführungslehrgänge in die Flachlandgeologie und in die Flachlandkartierung in enger Zusammenarbeit mit dem geologischen Institut in Rostock.
- l) Unterstützung der Bestrebungen der Fachgruppe Geologie im Kulturbund und der Kreis- und Heimatmuseen im Flachlandgebiet durch Vorträge und durch den Aufbau einer vergleichenden Geschiebe- und Geröllsammlung auf dem Lichthof der Staatlichen Geologischen Kommission in Berlin N 4 (bereits begonnen).
- m) Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse der Quartärgeologie durch fachwissenschaftliche und populärwissenschaftliche Vorträge und Veröffentlichungen.

Zur Erledigung aller dieser Aufgaben erscheint eine Verstärkung der wissenschaftlichen Kader der zentralen Abteilung Kartierung und der Sammlung, besonders aber der sedimentpetrographischen und pollenanalytischen Labors dringend notwendig.

Das vorstehend umrissene Arbeitsgebiet ist so umfangreich und für die künftigen bergmännischen Er-

schließungsarbeiten im Flachland so wichtig, daß man baldmöglichst eine besondere Flachlandabteilung neben der Gebirgslandabteilung einrichten sollte. Die uns am nächsten liegende geologische Zeitepoche, die Epoche, in der sich die Menschwerdung im wesentlichen vollzog, bedarf noch intensiver Erforschung. Viele bisher als feststehend betrachtete Begriffe sind erneut zu überprüfen und in neuem Zusammenhang zu betrachten. Die Abteilung Kartierung der Staatlichen Geologischen Kommission hat auf dem Gebiet der Flachlandkartierungen oder Quartärforschung ein reiches Erbe übernommen, das zu mehr und fortzuführen immer ihr Bestreben sein muß. Namen wie WAHNSCHAFTE, v. LINSTON, KEILHACK, TIETZE, WOLDSTEDT, GRAHMANN, HESEMANN und KORN haben in der Quartärforschung vieler Länder einen guten Klang. Sie verpflichten zu eigener höchster Leistung.

Literaturverzeichnis

- HAUCHECORNE, W.: Die Gründung und Organisation der Königlichen geologischen Landesanstalt — Jb. d. GLA u. Bergak. f. 1880, Berlin 1881
- KEGEL, W.: Kartenwerke des Reichsamtes für Bodenforschung 5. 5. 1943 — Jb. d. Reichsamt f. Bodenf. f. d. Jahr 1942, 63, Berlin 1944.
- KEILHACK, K.: Geschäftsanweisung für die geologisch-agronomische Aufnahme im norddeutschen Flachland — Berlin 1908.
- Ohne Verfasser: Die Symbole der geologischen Karten. Herausgegeben für den Dienstgebrauch der Deutschen Geologischen Landesanstalt. Berlin 1946.

ERNST SCHÖNHALS

Die Böden Hessens und ihre Nutzung

Mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300000

Herausgegeben von der Direktion des Hessischen Landesamts für Bodenforschung, Wiesbaden 1954

Der Verfasser hat seine ursprüngliche Aufgabe, eine vor allem auf die Bedürfnisse der mittleren und oberen Planungsebene abgestimmte großräumige Bodenübersichtskarte zu entwickeln, auf die Zusammenfassung und bodenkundliche Erläuterung des dabei gewonnenen umfangreichen Beobachtungs- und Untersuchungsmaterials ausgedehnt, wodurch auch dem wissenschaftlichen Interesse an dieser Karte weitgehend entsprochen wurde.

In der Darstellungsmethode hat SCHÖNHALS einen völlig neuen Weg beschritten. Die Großgliederung der Böden erfolgt zunächst durch gruppenweise Zusammenfassung nach dem Kalkgehalt bzw. der Basensättigung, da diese Bodenfaktoren neben der mechanischen Zusammensetzung und dem Klima für die Profilentwicklung entscheidend sind. Dadurch ergeben sich — ausgenommen die einheitlich dargestellten mineralischen und organischen Grundwasserböden — vier Bodengruppen, die noch eine weitere Kennzeichnung nach ihrem natürlichen Nährstoffgehalt erfahren. Innerhalb dieser Gruppen sind dann die Böden nach der Bodenart von leicht zu schwer geordnet und diese in einer nach Gruppenzugehörigkeit differenzierten Farbgebung auf der Karte dargestellt, wodurch ein außerordentlich einprägsames Bild der bodenkundlichen Gliederung des Raumes gegeben ist im Gegensatz zu der bisher auf kleinmaßstäblichen Karten geübten verbundenen Darstellung von Bodentyp und Bodenart durch Farben mit auftragener Schraffur. Dabei berücksichtigte der Verfasser gleichzeitig den wiederholt von bodenkundlich interessierter Seite geäußerten Wunsch nach einer stärkeren Berücksichtigung der Bodenarten.

Die Gruppenbildung stützt sich auf die aus umfangreichen Laboruntersuchungen gewonnenen bodenchemischen und -physikalischen Kennwerte, die den augenblicklichen Entwicklungszustand des Bodens nach seinen Haupteigenschaften quantitativ erfassen. Der Basensättigungsgrad

wurde nach dem V-Wert ermittelt und danach Böden mit geringer, mittlerer und hoher Sättigung unterschieden. In Verbindung mit den Bauschanalysen des Ausgangsgesteins treten dabei die auf vergleichbarem geologischen Substrat aus dem Klimaunterschied gegebenen unterschiedlichen Entwicklungstendenzen der Böden eindeutig hervor.

Karte wie Erläuterungsband sind zwar auf den regionalen Rahmen des Landes Hessen bezogen, doch vermitteln sie auch dem nicht unmittelbar örtlich interessierten Leser wertvolle Hinweise und Beispiele für die inhaltliche und technische Gestaltung einer hohen Ansprüchen genügenden Bodendarstellung.

SIEBENHAAR

Der ungarische Bergbau

Die Kohlenförderung hat sich in Ungarn von 1949—1954 nahezu verdoppelt. 1949 waren 11,8 Mill. t, 1954 bereits 22,0 Mill. t gefördert worden. In diesen fünf Jahren waren für den Ausbau des Kohlenbergbaus 3,5 Milliarden Forint, das sind 12,8 % der Investitionen der Schwerindustrie aufgewendet worden.

Die Erdölproduktion war gegenüber 1949 um etwa 140 % gestiegen und erreichte 1954 711 000 t. 1951 war das Erdöl bei Nagy-Lengyel erschlossen worden. 1954 standen etwa 300 Erdölsonden mehr in Produktion als 1949.

Die Produktion der Eisenhüttenwerke übertraf 1954 um 118 % den Stand vom Jahre 1949. Der Bauxit-Bergbau, der den wichtigsten Rohstoff für die Herstellung von Nichteisenmetallen liefert, hat sich bedeutend entwickelt. Die Bauxitförderung übertraf im Jahre 1954 die von 1949 um 700 000 t, d. h. um 125 %. Auch die Bauxitverarbeitung entwickelte sich im schnellen Tempo; die Gewinnung von Ton-erde stieg von 1949 bis 1954 um 101 000 t (= 330 %), der Ausstoß von Aluminium um 18 400 t (= 127 %). Die Produktion an Aluminium-Halbfabrikaten hat sich fast vervierfacht.

Die Gewinnung an Baustoffen war 1954 im Vergleich zu 1949 auf mehr als das 2 1/2-fache gestiegen. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich die Zementfabrikation auf nahezu das Doppelte, die Herstellung von gebrannten Ziegeln verdreifachte sich.

E.

Die neue sowjetische Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester nutzbarer Bodenschätze¹⁾

(Gültig seit dem 27. Januar 1953)

A. Allgemeine Bestimmungen

1. Die Vorratsklassifikation für feste nutzbare Bodenschätze legt einheitliche Prinzipien zur Berechnung und Registrierung nutzbarer Mineralvorräte fest. Vom Stand der Erforschung der Lagerstätte ausgehend, gibt sie außerdem Grundsätze zur Bestimmung ihres Reifegrades²⁾ für eine industrielle Nutzbarmachung.

2. Die Berechnung der nutzbaren Mineralvorräte erfolgt in situ, ohne Berücksichtigung der Verluste, die beim Abbau, der Aufbereitung oder Verarbeitung entstehen; die Grenzlinien für die Vorräte werden nach geologischen und geophysikalischen Angaben festgelegt.

3. Die Zusammensetzung des mineralischen Rohstoffes wird unabhängig von einer möglichen Verarmung bei der Gewinnung oder Verarbeitung auf Grund der Analyseergebnisse und Probenuntersuchungen sowohl für die Haupt- als auch für die Begleitkomponenten ermittelt.

4. Die nutzbaren Mineralvorräte werden nach Gewicht berechnet; eine Vorratsberechnung nach Rauminhalt ist nur dann zulässig, wenn für die Verwertung des betreffenden Rohstoffs keine genaue Gewichtsbestimmung erforderlich ist.

5. Die qualitative Beschaffenheit der nutzbaren Bodenschätze wird im Hinblick auf ihre Bestimmung, die Technologie ihrer Verarbeitung und eine maximale, allseitige Verwertung des Haupt- wie auch der wertvollen Begleitkomponenten erforscht.

6. Die nutzbaren Mineralvorräte werden in zwei, getrennt zu berechnende Gruppen geteilt:

1. Bilanzvorräte — die den industriellen Konditionen und bergbautechnischen Abbaubedingungen entsprechen;
2. Außerbilanzvorräte — die infolge zu niedrigen Gehalts an nutzbarer Komponente oder des Minerals, geringer Mächtigkeit der Vorkommen, besonders schwieriger Abbaubedingungen, als auch fehlender industrieller Verarbeitungsmethoden für den entsprechenden Rohstofftyp von der Industrie noch nicht verwertet, jedoch als Objekt einer zukünftigen industriellen Nutzung betrachtet werden können.

Bemerkungen: 1. Die industriellen Konditionen werden von den entsprechenden Ministerien und Verwaltungen auf Grund technisch-ökonomischer Berechnungen festgelegt, wobei von den Abbau- und Verarbeitungsbedingungen ausgegangen und eine allseitige Verwertung des nutzbaren Rohstoffs vorgesehen wird.

2. Die Mineralvorräte in Sicherheitsfeldern der Schächte, Transportlinien, Betriebsanlagen, Naturschutzgebiete usw. werden gesondert berechnet und zählen — wenn sie den industriellen Konditionen entsprechen — zu der Gruppe der Bilanzvorräte.

7. Die Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester nutzbarer Bodenschätze wird auf die einzelnen Mineralarten nach vom Ministerium für Geologie³⁾ herausgegebenen Instruktionen angewendet.

B. Die Vorratskategorien

8. Die Mineralvorräte werden nach dem Grade, in dem die Lagerstätten erforscht sind, in fünf Kategorien

gliedert: A₁, A₂, B, C₁, C₂, die durch folgende Bedingungen bestimmt werden:

KATEGORIE A₁: Die Vorräte sind durch bergmännische Arbeiten oder betriebliche Erkundungsbohrungen vollständig erforscht und umgrenzt; die hydrogeologischen Abbaubedingungen sind erforscht; in jedem Vorratsblock sind die industriellen Rohstoffsorten und ihre Verteilung ermittelt; die Qualität des nutzbaren Minerals und die Technologie seiner Verwertung sind durch industrielle Produktionsversuche erforscht.

KATEGORIE A₂: Die Vorräte sind durch bergmännische Arbeiten oder Bohrungen eingehend erkundet und umgrenzt; die Lagerungsverhältnisse, das Verhältnis zwischen natürlichen Mineraltypen und industriellen Sorten, die hydrogeologischen Bedingungen der Lagerstätte und die Abbaubedingungen sind erforscht; Qualität und technologische Eigenschaften des nutzbaren Rohstoffs sind so eingehend geklärt, daß die Schemata der Verarbeitung und die Technologie der Verwertung des nutzbaren Rohstoffs projektiert werden können.

KATEGORIE B: Die Vorräte sind durch bergmännische Arbeiten oder Bohrungen erkundet und umgrenzt; die Lagerungsverhältnisse sind erforscht; die natürlichen Mineraltypen und industriellen Sorten ohne Detaillierung ihrer Verteilung sind festgestellt; die Qualität und technologischen Eigenschaften des nutzbaren Rohstoffs sind soweit erforscht, daß die Wahl eines Verarbeitungsschemas möglich ist; die allgemeinen Abbaubedingungen sowie die allgemeinen hydrogeologischen Bedingungen auf der Lagerstätte sind mit ausreichender Genauigkeit geklärt.

KATEGORIE C₁: Die Vorräte sind durch ein weites Netz von Bohrungen oder bergmännischer Arbeiten ermittelt; solche Vorräte, die an die Vorratsblöcke der Kategorien A₁, A₂ und B angrenzen; Vorräte besonders komplizierter Lagerstätten, bei denen trotz eines dichten Erkundungsnetzes die Verteilung der wertvollen Komponente bzw. des Minerals nicht geklärt ist; Qualität, natürliche Mineraltypen, industrielle Sorten und die Technologie der Verarbeitung des nutzbaren Rohstoffs sind einstweilen auf Grund von Analysen oder Laboruntersuchungen der entnommenen Proben sowie als Analogie zu erforschten Lagerstätten bestimmt worden; die allgemeinen Abbaubedingungen sowie die allgemeinen hydrogeologischen Bedingungen der Lagerstätte sind provisorisch erforscht.

KATEGORIE C₂: Vorräte, die an die erkundeten Lagerstattenteile der Kategorien A₂, B und C₁ angrenzen, sowie Vorräte, die auf Grund geologischer und geophysikalischer Angaben, welche durch Bemusterung des nutzbaren Rohstoffs in einzelnen Bohrungen und Aufschlüssen bestätigt sein müssen, vermutet werden.

¹⁾ Der StGK überreicht von der Staatlichen Vorratskommission (GKS) der UdSSR.

²⁾ russisch: подготовленность

³⁾ Seit Juli 1954 werden die Instruktionen über die Anwendung der Vorratsklassifikation von der Staatlichen Vorratskommission nutzbarer Bodenschätze beim Ministerrat der UdSSR bestätigt und herausgegeben.

*C. Reifegrad⁴⁾ der Vorräte für die industrielle
Nutzbarmachung*

Der Erkundungsgrad der Vorräte als Grundlage der Projektierung und der Investitionen für die Errichtung von Bergbaubetrieben wird durch das Mengenverhältnis zwischen den Bilanzvorräten der Kategorien A₂, B und C₁ (Anlage 3) bestimmt, wobei von folgenden Grundsätzen ausgegangen wird:

Die Ausarbeitung von Projekten und die Zuweisung von Investitionsmitteln zur Errichtung von Bergbaubetrieben erfolgt auf Grund der Bilanzvorräte der Kategorien A₂ + B + C₁ der nutzbaren Rohstoffe und ihrer wertvollen Begleitkomponenten. Bei Lagerstätten, deren Erkundung bis zur Kategorie A₂ unzuweckmäßig ist, da sie entweder zu klein oder in ihrem Aufbau oder in der Verteilung der wertvollen Komponenten (Haupt- und Begleitkomponenten) zu kompliziert sind — auf Grund der Bilanzvorräte der Kategorien B und C₁. Bei einzelnen Lagerstätten — außer Kohle- und Schiefer-vorkommen — mit besonders komplizierter Struktur oder Verteilung der wertvollen Komponenten, die sich auch trotz eines dichten Netzes von Bohrungen und bergmännischen Arbeiten nicht klären läßt, kann die Aus-

⁴⁾ russisch: подготовленность

arbeitung von Projekten und Zuweisung von Investitionsmitteln für die Errichtung von Bergbaubetrieben auf Grund von Bilanzvorräten der Kategorie C₁ zugelassen werden, sofern die Abbaubedingungen der Lagerstätte, Qualität und Technologie der Verarbeitung des nutzbaren Rohstoffes in ausreichendem Maße geklärt wurden.

Bemerkung: Die Unzuweckmäßigkeit einer weiteren Erkundung der Vorräte bis zu den Kategorien A₂ oder B und in Ausnahmefällen bis C₁ zur Ausarbeitung des Projektes für einen Bergbaubetrieb wird bei der Bestätigung der Vorräte von der Allunions-Vorratskommission⁵⁾ bzw. in den entsprechenden Fällen durch die territoriale Vorratskommission festgestellt.

10. Bei der Projektierung von Bergbaubetrieben werden zur Feststellung der Entwicklungsperspektiven zusammen mit den nutzbaren Mineralvorräten für die Haupt- und Begleitkomponenten anderer Kategorien auch die Vorräte der Kategorie C₂ berücksichtigt.

11. Das Vorratsverhältnis der Kategorien A₂, B und C₁, das als Grundlage der Projektierung und Investitionen für die Errichtung von Bergbaubetrieben erforderlich ist, wird in der Anlage 3 festgelegt.

⁵⁾ Jetzt der Staatlichen Vorratskommission nutzbarer Bodenschätze beim Ministerrat der UdSSR.

Vorläufige Bemerkungen zur neuen sowjetischen Vorratsklassifikation fester nutzbarer Bodenschätze

Von FRIEDRICH STAMMBERGER, Dipl.-Berging.-Geologe

Als N. BULGANIN am 14. Februar 1941 als stellvertretender Vorsitzender des Rates der Volkskommissare der UdSSR die Verordnung¹⁾ unterschrieb, laut deren die auch bei uns bekannte sowjetische Klassifikation fester mineralischer Vorräte Gesetzeskraft erhielt, unterschrieb er im vierten Punkt dieser Verordnung:

„Die Bestimmung des Präsidiums der Staatlichen Plankommission der UdSSR vom 15. Februar 1953 Nr. 12 über die Bestätigung der Grundsätze für die Klassifikation von Vorräten fester nutzbarer Bodenschätze und der Klassifikationsschemen geologischer und industrieller Vorräte fester nutzbarer Bodenschätze wird außer Kraft gesetzt.“

Aus diesem Punkt geht somit hervor, daß die sowjetische Vorratsklassifikation auf eine bestimmte geschichtliche Entwicklung zurücksehen kann und nicht wie ein Gott aus der Maschine auf die Szene trat.

Für uns deutsche Geologen und Lagerstättenkundler ist es außerordentlich lehrreich und wertvoll, diese Entwicklung zu verfolgen, die sukzessiven Veränderungen festzustellen und zu berücksichtigen. Eine derartige geschichtliche Skizze muß leider — der Vordringlichkeit anderer Aufgaben wegen — auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

Hier sollen zunächst einige allgemeine Bemerkungen zu der am 27. Januar 1953 bestätigten neuen Klassifikation der UdSSR gemacht werden. Dabei wird jeweils unausgesprochen untersucht werden, inwieweit eine Ablehnung der zukünftigen deutschen Klassifikation an

diese neue sowjetische gerechtfertigt ist und unseren Verhältnissen in der DDR entspricht.

Zum allgemeinen Teil

Der erste Punkt der sowjetischen Klassifikation gehört streng genommen nicht in eine Klassifikation, sondern in eine Verordnung oder Erklärung zu dieser Klassifikation. Das könnte günstigstenfalls in eine Präambel aufgenommen werden.

Punkt zwei trifft für unsere Verhältnisse in seinem ganzen Umfange zu, vor allem auch deshalb noch, weil flüssige Bodenschätze hier ausgenommen sind.

Punkt drei gehört sachlich zu Punkt zwei und wäre daher redaktionell mit diesem am besten zusammenzufassen. Auch gegen Punkt vier dürften keine Einwendungen zu erheben sein. Anders ist es mit dem fünften Punkt. Hier ist festgelegt, daß das Studium des Rohstoffes von der zukünftigen Verwendung abhängt. Diese scheinbar selbstverständliche Forderung wird dann kompliziert, wenn ein Rohstoff (z. B. Kalk) für die verschiedensten Zwecke verwendet werden kann (z. B. als Zuschlag im Verhüttungsprozeß, in der chemischen Industrie, im Bauwesen usw.). Fast bei jedem dieser Verwendungszwecke ändern sich die Konditionen, oder m. a. W. die Anforderungen der verarbeitenden Industrie an den Rohstoff. Die sowjetische Klassifikation besagt nunmehr für solche Fälle, daß stets der Verwendungszweck angegeben werden muß, die Untersuchung des Rohstoffes sich auf diesen Verwendungszweck beschränken darf und auch die Bestätigung der Vorräte mit dem ausdrücklichen Hinweis auf den angegebenen Verwendungszweck verbunden wird.

Manche unserer Kollegen sind der Meinung, daß ein solches Verfahren für uns unzuweckmäßig ist, da sich bei einer Änderung der Verwendung des Rohstoffes neue Untersuchungen notwendig machen und ein gewisse

¹⁾ Das Dokument besteht aus:

a) Verordnung des Rates der Volkskommissare der UdSSR Nr. 299 (unterschrieben von N. BULGANIN),

b) Allgemeine Grundsätze der Klassifikation von Lagerstättenvorräten fester nutzbarer Bodenschätze (unterschrieben von J. MALYSCHEW),

c) Klassifikationstabelle für Lagerstättenvorräte fester nutzbarer Bodenschätze (unterschrieben von J. MALYSCHEW)

[(b) und (c) waren der Verordnung (a) als Anlage beigelegt].

Arbeitsaufwand wiederholt werden müßte. Aus diesem Grunde schlagen diese Kollegen vor, bei der geologischen Erkundung eine solche komplexe Untersuchung des Rohstoffes durchzuführen, daß eine beliebige Verwendung des Rohstoffes möglich ist. Hier kann eingewendet werden, daß bei verschiedenen Konditionsansprüchen sich auch die geologische Erkundung oder ihr Umfang ändert, z. B. die Entfernung zwischen den einzelnen Bohrungen und möglicherweise sogar bergmännische Arbeiten dort, wo man sonst nur mit Bohrarbeiten auskommt. Zweifellos ist es volkswirtschaftlich sinnlos, eine teure Erkundung dort zu führen, wo billiger und einfacher die Vorräte für den vorgesehenen Zweck erkundet werden können. Aus diesen sich widersprechenden Gesichtspunkten sollte nach Ansicht des Verfassers für unsere zukünftige deutsche Klassifikation die Schlußfolgerung gezogen werden, daß wir im allgemeinen ebenso wie die sowjetischen Geologen verfahren, aber in Fällen, wo es sich noch um einen unbekannten Verwendungszweck handelt, allgemeinere Untersuchungen des Rohstoffes durchführen, d. h. von Fall zu Fall entscheiden, was rationeller ist.

Im sechsten Punkt ist eine recht eindeutige Definition der Bilanzvorräte gegeben, während die Bestimmung für die Außerbilanzvorräte bei uns wahrscheinlich diskutiert werden wird. Doch selbst, wenn über die Formulierung Einigung erzielt werden wird, steht fest, daß hier nur solche Vorräte zusammengefaßt werden, die vom Standpunkt ihrer Wirtschaftlichkeit im wesentlichen den von uns vorgeschlagenen bedingten Bilanzvorräten entsprechen. Unsere Außerbilanzvorräte würden dann einem weiteren Teilintervall dessen entsprechen, was z. B. zwischen armen Erzen und tauben Gesteinen liegt. Hier wäre also zu entscheiden, ob eine solche Differenzierung notwendig ist, und wenn ja, in welcher Formulierung sie in unserer neuen deutschen Klassifikation auftreten soll. Es handelt sich also um die Entscheidung, ob wir drei Vorratsgruppen in unserer Klassifikation bilden sollen oder uns mit zwei begnügen, wobei die Außerbilanzvorräte in zwei Sorten oder Untergruppen gegliedert werden könnten, deren erste als nächstes Objekt industriellen Interesses angesehen werden kann, während die wirtschaftliche Nutzung der zweiten Gruppe voraussichtlich erst in weiter Perspektive möglich ist. Der Verfasser ist aus mehreren Gründen geneigt, der zweiten Variante den Vorzug zu geben. Nicht zuletzt auch deshalb, weil in der amerikanischen Praxis diese Form üblich ist und sich anscheinend bewährt hat.

Alle übrigen Punkte dieses Abschnittes dürften bei uns keinen Widerspruch finden und sollten in der einen oder anderen Form auch in unserer Klassifikation zum Ausdruck kommen.

Zur eigentlichen Klassifikation

In der Präambel dieses Abschnittes ist gesagt, daß die Vorräte nach dem Erforschungsgrad der Lagerstätte in Kategorien gegliedert werden. Hier dürften einzelne unserer Kollegen die Forderung nach Einbeziehung des Kriteriums der Sicherheit oder Zuverlässigkeit erheben. In dem Klassifikationsentwurf der StGK dagegen ist vom Erkundungsgrad und der Erforschtheit der Vorräte die Rede. Offensichtlich handelt es sich hier um eines der zentralen Probleme jeder Klassifikation: Welche Prinzipien sollen der Klassifikation zugrunde gelegt werden? Ein Meinungsaustausch der deutschen Geologen zu

diesem Problem wird die notwendige Einheitlichkeit der Auffassungen herbeiführen.

Rein formal unterscheiden sich die beiden Klassifikationsentwürfe dadurch, daß der alte von 3 Kategorien ausging (A, B und C mit den entsprechenden Unterkategorien), während die neue Klassifikation von 5 Kategorien spricht.

Hierbei müssen die Definitionen der Kategorien in der allgemeinen Klassifikation als Notbehelf angesehen werden, da sie nie alle Besonderheiten und Eigenarten aller Lagerstätten aller mineralischen Rohstoffe zum Ausdruck bringen können, wenn sie nicht zu umfangreich, unbeholfen und für die praktische Arbeit schwer anwendbar werden sollen. Aus diesem Grunde räumen unsere sowjetischen Kollegen stets ein, daß die wörtlichen Bestimmungen wahrscheinlich in der einen oder anderen Hinsicht Einwände hervorrufen und vielleicht auch bessere Formulierungen gefunden werden können. Sie ziehen daher in der allgemeinen Klassifikation Indexe vor. In den konkreten Fällen stützen sie sich ganz auf entsprechende Instruktionen, in denen die Anwendung der allgemeinen Klassifikation für die einzelnen Minerale festgelegt ist. Die besten sowjetischen Spezialisten auf dem Gebiete der Vorratsklassifikation und Vorratsberechnung unterstreichen besonders, daß man zwischen der Klassifikation der Vorräte eines bestimmten Minerals und einer allgemeinen Klassifikation für alle festen mineralischen Rohstoffe unterscheiden muß. Die allgemeine Klassifikation muß notgedrungen einen allgemeineren Charakter tragen. Ihre konkrete Anwendung dagegen verlangt die größte Detailliertheit und Berücksichtigung aller Besonderheiten. Der Leiter der methodischen Abteilung der GKS (Staatlichen Vorratskommission der UdSSR)²⁾ z. B. räumte ein³⁾, daß für einen bestimmten Rohstoff meistens drei Kategorien ausreichend sind, um die Vorräte für die Bedürfnisse der Praxis zu unterscheiden. Leider unterscheiden sich jedoch diese Kategorien für die verschiedenen Minerale. Deshalb macht sich die Anwendung von fünf Kategorien für eine allgemeine Klassifikation notwendig. Bei der Erkundung von Steinkohlen kommt man z. B. gewöhnlich sehr gut ohne C₂-Vorräte aus. Bei Vorratsberechnungen für Glimmerlagerstätten, die mit Pegmatitgängen verbunden sind, und wo die zuverlässigsten Vorräte meist nur in der Kategorie C₁ festgestellt werden können, ist von den erkundenden Geologen sogar der Wunsch geäußert worden, außer C₂ noch eine Kategorie C₃ zur Verfügung zu haben. — Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, welche Gedankengänge unsere sowjetischen Kollegen bei der Festlegung von fünf Kategorien geleitet haben.

Zur industriellen Bedeutung der Vorräte

In der Neuformulierung der industriellen und volkswirtschaftlichen Bedeutung der Vorräte fällt auf, daß das Hauptgewicht auf die A₂+B+C₁-Vorräte gelegt wurde und die industrielle Bedeutung jeder einzelnen Kategorie im Unterschied zur alten Klassifikation unterlassen ist.

In dieser Tatsache kommt die Tatsache zum Ausdruck, daß die C₁-Vorräte hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit heute in der Sowjetunion fast nicht anders be-

²⁾ Im Juli 1954 wurde die WKS als GKS verselbstständigt und dem Ministerat der UdSSR direkt unterstellt.

³⁾ Mündliche Mitteilung bei einer Besprechung im November 1955 in Moskau.

wertet werden als die A_2 - und B-Vorräte. Das ist auf die Erkenntnis zurückzuführen, daß Zuverlässigkeit allein gar nichts besagt, abstrakt ist und konkreten Sinn erst dann erhält, wenn gesagt wird, mit welcher Wahrscheinlichkeit diese Zuverlässigkeit angegeben wird. Dieser Gedanke verdient es, auf den Seiten dieser Zeitschrift einmal gesondert behandelt zu werden, da die Frage der Zuverlässigkeit der Vorratsangaben sowohl in der Praxis als auch in der zur Zeit geführten Aussprache über den vorliegenden deutschen Klassifikationsentwurf einen zentralen Platz einnimmt.

Daß eine volkswirtschaftliche Bewertung der einzelnen Kategorien in der neuen Klassifikation unterlassen wird, kann wohl kaum als ihr Vorzug angesehen werden. Bei einer genaueren Bestimmung der alten Angaben und ihre Aufnahme in die neue Klassifikation dürfte die neue Klassifikation wahrscheinlich nur gewinnen.

Einige allgemeine Bemerkungen

Wir vermischen in der neuen Klassifikation einige andere Bestimmungen der alten Klassifikation, die uns dort als wertvoll erschienen sind. Hierbei denken wir z. B. an folgende:

1. In Punkt A/2 der alten Klassifikation wurde festgelegt, daß Vorräte nur dann zu den entsprechenden Kategorien gerechnet werden können, wenn alle Bedingungen dieser Kategorie erfüllt sind. Auf Fragen wurde uns mitgeteilt, daß diese Bestimmung nach wie vor gültig ist, jedoch bereits zu einer solchen Selbstverständlichkeit geworden ist, daß man von einer ausdrücklichen Erwähnung in der Klassifikation absehen konnte.

2. In der alten Klassifikation war festgelegt, daß die technologischen Prüfungen in einem Fall im Laboratorium, im anderen in Industriebetrieben vorgenommen werden mußten. In der neuen Klassifikation fehlen diese Forderungen, weil sich herausgestellt hat, daß man in der Praxis häufig auf Untersuchungen im Großversuch verzichten kann, da einwandfreie Erfahrungen vorliegen. Außerdem kann man so allgemeine Forderungen nicht generell für alle Rohstoffe aufstellen. Diese sowjetische Erfahrung sollte von uns bei der endgültigen Formulierung unserer neuen Klassifikation berücksichtigt werden.

3. Für Kategorie C_2 genühten in der alten Klassifikation in bestimmten Fällen „nur geologische Annahmen“. In der neuen Klassifikation fehlt diese Formulierung ganz. Es handelt sich hier um Vorräte, die entweder an höhere Kategorien angrenzen oder auf Grund „geologischer und geophysikalischer Daten angenommen werden“ und durch Bemusterung in einzelnen Punkten bestätigt sein müssen. In dieser Formulierung können wir ein völliges Übereinstimmen der neuen Klassifikation mit unserem Klassifikationsentwurf feststellen.

4. Darüber hinaus muß festgestellt werden, daß in der neuen sowjetischen Klassifikation eine Situation unzureichend formuliert resp. beachtet wurde, die für die DDR große Bedeutung besitzt. Es handelt sich um einwandfrei festgestellte und eingehend erforschte Vorräte, für die trotz gemachter Versuche noch keine Verarbeitungsmethoden bestehen. In voller Übereinstimmung mit der neuen sowjetischen Klassifikation sieht auch der deutsche Klassifikationsentwurf vor, sie als Außerbilanzvorräte zu führen. Strittig war bisher, welcher Kategorie sie zuzuteilen sind. Die sowjetische allgemeine Klassifi-

kation gibt auf eine solche Frage keine Antwort. Auch die meisten der von der WKS und GKS herausgegebenen Instruktionen äußern sich hierzu nicht. Nur in der jüngst erschienenen Instruktion für Bauxit-Lagerstätten wird indirekt und in allgemeiner Form gesagt, daß Vorräte, die eingehend erkundet wurden, für die jedoch nicht alle Bestimmungen der Kategorien A_2 und B erfüllt wurden, als C_1 -Vorräte zu führen sind. In unserem Klassifikationsentwurf war für den genannten Fall die Verweisung solcher Vorräte in die Kategorie C_2 vorgesehen. In eingehenden Aussprachen mit verantwortlichen Mitarbeitern der GKS konnte sich der Verfasser davon überzeugen, daß die Klassifizierung solcher Vorräte als Kategorie C_2 nicht ratsam ist und die sowjetische Praxis — hierfür C_1 zu wählen — unserem Vorschlag aus vielen Gründen vorzuziehen ist. Offensichtlich muß zu dieser Frage in der Anfang 1956 bei der StGK stattfindenden theoretischen Beratung der DDR-Geologen über Fragen der Vorratsklassifikation auch Stellung genommen werden.

5. Viele unserer Geologen haben die Tabellenform der alten sowjetischen Klassifikation als praktisch empfunden und bemängelten die fehlende Tabellenform in unserem Vorschlag. Sie werden jetzt mit Überraschung feststellen müssen, daß auch die neue sowjetische Klassifikation keine Tabellenform aufweist. Das erklärt sich im wesentlichen damit, daß in dieser Klassifikation nicht mehr eine industrielle Bewertung der einzelnen Kategorien gegeben wird, sondern der Hauptakzent auf die Gesamt-Vorratssumme in A_2+B+C_1 gelegt ist. Auch hierüber muß auf der erwähnten Beratung ein endgültiger Beschluß gefaßt werden. Der Verfasser vertritt die Meinung, daß in der neuen deutschen Klassifikation im Unterschied zur neuen sowjetischen auch eine Bewertung der einzelnen Kategorien gegeben werden sollte. Das wiederum ermöglichte seinerseits die Ausarbeitung einer für die Praxis gewisse Bequemlichkeiten im Gebrauch bietenden Tabelle.

In dieser Besprechung der neuen sowjetischen Klassifikation wurde nur auf einige Novismen hingewiesen. Es empfiehlt sich, gewisse Probleme — die als zentrale der Klassifikation angesehen werden können — gesondert zu behandeln. Das bietet die Möglichkeit, die theoretische Seite gründlicher darzulegen und allgemeinere Schlussfolgerungen zu ziehen.

Lagerstätten erkundung in Bayern

Der bayrische Wirtschaftsminister gab kürzlich eine Übersicht über den Stand der Aufsuchung von Bodenschätzen in Bayern. Seit Anfang 1953 sind 15 Tiefbohrungen auf Erdöl niedergebracht worden, davon neun im Raume Isen und Ampfing und drei bei Heimerdingen im Allgäu. Aus zwei Bohrungen wurde die Produktion aufgenommen und lieferte im ersten Quartal 1955 bereits etwa 700 t Erdöl. Der Minister wies auf die große Bedeutung der Erdöl- und Erdgasfunde in Oberbayern für die chemische Industrie hin. Man hoffe, mit dem Gas und Öl eine Propylän-Industrie entwickeln und damit die chemische Basis bedeutend erweitern zu können. Weitere Erdölbohrungen werden in Unterfranken bei Mellrichstadt und bei Volkach durchgeführt.

Über die Uran-Erz-Aufschlußarbeiten am Rudolfstein teilte der Minister mit, daß es sich um arme Erze handle, deren Gewinnung an der untersten Grenze der Wirtschaftlichkeit liege.

In Oberbayern — zwischen Tittmoning und Trostberg — wurde ein Braunkohlenvorkommen von 11 Mill. t und 3500—4000 Wärmeeinheiten festgestellt.

Tonveredlung durch Aufbereitung im Hydrozyklon

Von Dr. RICHARD KÖHLER

Mitteilung aus dem Erdbaulaboratorium der Staatlichen Geologischen Kommission, Berlin

Einleitung

Hochplastische, quellfähige, sog. thixotrope Tone gewinnen mehr und mehr Bedeutung für verschiedene technische Verwendungszwecke, zumal entsprechende Bentonittonne in der DDR entweder überhaupt nicht oder nur in unzulänglicher Menge zur Verfügung stehen. Eine künstliche Veredlung unserer überwiegend kaolinitischen Tonvorkommen auf rein mechanischem oder auf chemischem Wege ist somit eine wichtige wirtschaftliche Frage. Das Anwendungsgebiet derartiger hochquellfähiger Tone lag bisher überwiegend bei den Spülbohrungen, bei den Gießereien als Bindeton für Formsande, z. T. auch bei der Bleicherdefabrikation, und greift heute mehr und mehr auch in die Bautechnik über. Es sei hier z. B. an die Verwendung hochplastischer, thixotroper Tone für Vergütungs- und Abdichtungszwecke des Untergrundes im Talsperrenbau (Injektionen geeigneter Gemische von Zement, Ton, Chemikal und Wasser) und an die Aufbringung von sog. Chemikalteppichen oder Chemikal-schürzen für Erddämme und Kanalabdichtungen gedacht (zäh-breiige Gemenge von Ton, Sand, Zement, Chemikal und Wasser) (1).

Ton-Wasser-Gemische oder Ton-Zement-Wasser-Gemische, beides gegebenenfalls zusätzlich mit gewissen Chemikalien und teilweise auch mit lockeren Erdstoffen versetzt, kommen heute vielfach zur Vergütung klüftigen Untergrundes bei Schwerkriegtsmauern oder rolligem, durchlässigem Untergrund bei Erddämmen in Frage; hierdurch soll vor allem die Standsicherheit der Stau-mauer oder des Erddammes erhöht, die Unterläufigkeit bzw. auch die Umläufigkeit verkleinert bzw. beseitigt werden. Bei Erddämmen im Wasserbau ersetzt man heute die eigentliche dichtende Tonschicht (Kerndichtung, Dichtungsschürze auf der Wasserseite usw.) bei Fehlen geeigneter Tonvorkommen und um größere Transportwege zu sparen, durch örtlich vorkommende bindige und rollige Baustoffe, indem man diese in geeigneter Weise mit quellfähigem, thixotropem Ton und Zement unter Chemikal-zusatz vermischt (Hydratonverfahren nach K. KELL). Die Wirkungsweise dieser Hydratonmethode ist teils verfestigend, teils abdichtend. Die zäh-breiige Masse wird als solche zur oberflächigen Abdichtung direkt aufgebracht oder in entsprechender Verdünnung unter Druck in den durchlässigen rolligen bzw. klüftigen Untergrund injiziert (2).

Im Laufe der letzten Jahre wurde im Erdbaulaboratorium der Staatlichen Geologischen Kommission eine größere Zahl unserer Tonvorkommen bodenphysikalisch untersucht und hinsichtlich ihrer Eignung für Dickspül-zwecke, als Bindeton für Formsande oder auch für eine bautechnische Verwendung überprüft. Die überwiegend tertiären und diluvialen Tone, bei denen als Tonmineral der Kaolinit bestimmend war, ließen hierbei stark differierende bodenphysikalische Kennziffern erkennen. Eine Reihe dieser Tone zeigte jedoch immerhin brauchbare Eigenschaften für bestimmte technische Verwendungszwecke und hat sich teilweise in der Praxis auch durchaus bewährt. Zusätzliche Laborversuche zur Aktivierung von Tonen auf chemischem Wege durch Zugabe be-

stimmter Chemikalien wie verschieden konzentrierter Lösungen von Soda, Lithiumkarbonat und Ammoniumchlorid, sowie auch Versuche zur Verbesserung der bodenphysikalischen Eigenschaften auf rein mechanischem Wege durch Erhöhung der Dispersität unter Verwendung von Ultraschall und durch Vermahlung in der Kolloidmühle sind noch im Gange. Im großen und ganzen gesehen haben diese Versuche bislang noch keine technisch befriedigenden Ergebnisse gezeitigt. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß bei einigen Tonen zwar eine recht gute Beeinflussung auf chemischem Wege erzielt werden konnte, daß jedoch entweder zu geringe Mächtigkeit des Vorkommens oder erhebliche Abbauschwierigkeiten eine technische Verwertbarkeit im großen in Frage stellten. Die Erfolge der Aufbereitung von Kreide-, Kaolin- und Tontrüben im Hydrozyklon, worüber K. BAUMANN (3) auf Grund von Versuchen im Institut für angewandte Mineralogie, Dresden, der Staatlichen Geologischen Kommission berichtete, gaben Veranlassung, einmal auf diesem Wege eine Veredlung bestimmter Tone für technische Verwendungszwecke zu überprüfen¹⁾.

Im folgenden sollen die mit Proben des Kaolinvorkommens Schletta, Krs. Meißen, durchgeführten Laborversuche und deren Ergebnisse näher besprochen werden. Die im Gebiet westlich Meißen vorkommenden Kaoline können als Restlagerstätten einer ursprünglich ausgedehnten kaolinisierten Landoberfläche aufgefaßt werden. Die Kaoline sind aus dem an färbenden Bestandteilen armen Dobritzer Quarzporphyr bzw. aus Pechstein entstanden, die zusammen mit Porphyriten das syenitisch-granitische Grundgebirge überlagern und durchbrechen. Der Kaolin geht im allgemeinen nach der Tiefe zu in zunächst gebleichtes, mehr oder weniger mürbes und dann in immer festeres Gestein über. Vermutlich im Alttertiär wurde die ehemalige Oberfläche der Kaolinelagerstätten durch Erosion stark umgestaltet, es erfolgte teils eine Verfrachtung, teils eine Entmischung und erneute Sedimentation der Kaolinausschlammungen in den gebildeten Wannen. Überlagert wird der Kaolin teilweise auch von mehr oder weniger sandigen oder fetten Tertiärtonen.

Untersuchungen und Ergebnisse

Den hier gegebenen Ergebnissen liegen Untersuchungen an 3 Proben Rohkaolin und 4 im Hydrozyklon aufbereiteten Proben zugrunde. Während die Rohkaoline

¹⁾ Diese neueste Veröffentlichung von K. BAUMANN bringt Abbildungen einzelner Zykline und Hydrozyklonblocks modernster Konstruktion und großer Leistungsfähigkeit sowie Diagramme, aus denen die qualitätsmäßige Verbesserung der Fertigprodukte durch Hydrozyklonklassierung deutlich hervorgeht. Die vielseitigen Arbeiten des Instituts für angewandte Mineralogie Dresden lagen bisher überwiegend auf dem engeren Gebiet „Seine und Erden“, man befaßte sich im wesentlichen mit Klassierungen, um eine Verbesserung der Eigenschaften mehr für rein technisch-keramische Zwecke zu erzielen. Anlässlich mündlicher Absprachen mit dem Sachbearbeiter des Instituts für angewandte Mineralogie wurde die Frage aufgeworfen, im Hydrozyklon gelegentlich bestimmte Tone zu klassieren, um hierdurch evtl. eine praktisch verwertbare Verbesserung ihrer bodenphysikalischen Kennwerte gegenüber den Rohprodukten zu erreichen. Es müßte auf diesem hydromechanischen Wege durchaus möglich sein, wenigstens gewisse Tone weitgehend zu verbessern, so veredeln, so daß ihre Verwendung für bautechnische Zwecke wie z. B. für Abdichtungen im Untergrund, für Chemikalteppiche bei Talsperrenbauten, für das Hydratonverfahren wie auch als Dickspülton für unsere Tiefbohrungen und auch als Bindeton für Formsand für unsere Gießereien auf wirtschaftlich tragbarer Basis ermöglicht werden kann.

mehr eine graue bis gelblich-weiße Färbung aufweisen, zeigen die aufbereiteten Produkte fast rein-weißes bis cremefarbenes Aussehen.

Zur Ermittlung der Korngrößenzusammensetzung mußte für diese feiner dispersen Erdstoffe ein Sedimentationsverfahren, und zwar die Pipettmethode nach KÖHN herangezogen werden. Die Auswahl des Dispersionsmittels erfolgte nach entsprechenden Vorversuchen, um eine möglichst restlose Aufteilung und Dispergierung zu erzielen. In 5 Fällen ergab sich bei Verwendung einer 0,1prozentigen Lithiumkarbonatlösung und in 2 Fällen mit $n/100$ Ammoniaklösung die günstigste Aufteilung der dispersen Phase. Nähere Einzelheiten über die Vorbereitung der Proben und die Durchführung des Pipettverfahrens können in der bekannten Literatur nachgelesen werden.

Die Korngrößenzusammensetzung der 7 Proben im einzelnen ist in Form der Kornverteilungskurven in den Abbildungen 1 und 2 graphisch aufgetragen. Die 3 Rohkaoline zeigen den vier im Hydrozyklon aufbereiteten Proben gegenüber einen sehr deutlich unterschiedlichen Kurvenverlauf. Die Kornsymbole lassen die prozentuale Verteilung des Korngemischs auf die vier großen Kornklassen Kies (G), Sand (S), Schluff (Su) und Feinstes (F) erkennen. Die eigentlich bindigen, tonigen Feinstanteile unter 0,002 mm werden hier als „Feinstes“ zusammengefaßt, da ja neben eigentlichen Tonmineralien auch andere feinstverteilte Bestandteile wie Feldspat, Quarz oder unverwittertes Gesteinsmehl in dieser Fraktion vorhanden sind. Nach der Kornverteilung können die Rohkaoline als stark toniger, schwach sandiger Schluff, als stark toniger, sandiger Schluff oder als kiesiger, stark tonig-schluffiger Sand aufgefaßt werden. Die größeren Gemengteile, besonders über 0,06 mm, sind hierbei nicht wie bei den üblichen Sanden Quarz oder Feldspat, sie bestehen zu einem großen Teil aus unverwittertem Gesteinsmaterial bzw. aus äußerst festhaftenden Aggregaten, die sich durch Verreiben mit dem Gummipistill, durch Weichen und Verrühren im Elektromix unter Verwendung der oben angegebenen chemischen Agenzien

nicht weiter aufteilen lassen. Die eigentlich bindigen Feinstanteile unter 0,002 mm sind bei diesen drei Rohkaolinen nur mit 20 bis 22% vertreten; der Charakter zweier Proben wird durch den hohen Schluffanteil von 71 bzw. 60% bestimmt (0,002–0,06 mm), der Rest entfällt auf die sandige Komponente über 0,06 mm mit 7 bzw. 17%. Bei der dritten Rohkaolinprobe tritt der Schluffanteil bis auf 23% zurück, die sandige Komponente von 0,06 bis 2,0 mm wird hier mit 47% neben 10% kiesigen Anteilen über 2,0 mm bestimmend. Die vier im Hydrozyklon aufbereiteten Proben erweisen sich nach der Kornverteilung als wesentlich höher dispers, sie können nach der Kornverteilung als schluffige bzw. stark schluffige Tone angesprochen werden. Die sandige Komponente über 0,06 mm tritt bei diesen Proben praktisch vollkommen zurück, sie wird durch die Wirkung des Hydrozyklons fast vollständig entfernt, auch die schluffigen Gemengteile von 0,002 bis 0,06 mm sind prozentual ebenfalls deutlich zurückgetreten. Der Gehalt der aufbereiteten Produkte an tonigen Feinstanteilen unter 0,002 mm ist infolgedessen auf 66 bis 80% angestiegen.

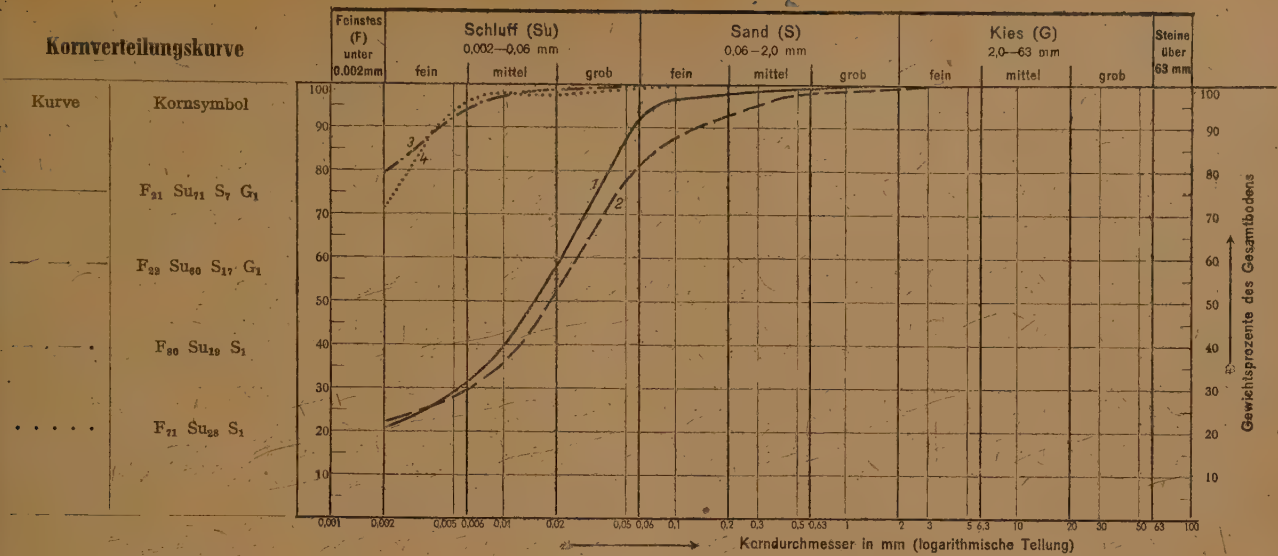
Weitere bodenphysikalische Kennwerte, die ebenfalls übereinstimmend deutliche Unterschiede zwischen Rohkaolin und im Hydrozyklon aufbereitetem Material erkennen lassen, sind in der Tabelle 1 zusammengestellt worden. Für diese Untersuchungen wurden größere Probemengen in lufttrockenem Zustand in der Schlagkreuzmühle bis unter 0,25 mm vermahlen und anschließend gut vermisch.

Nach der auf elektrometrischem Wege ermittelten Acidität reagieren 4 Proben in Wasser mit pH-Zahlen von 7,14 bis 7,50 neutral, die übrigen 3 Proben mit pH-Zahlen von 8,27 bis 8,64 dagegen bereits alkalisch. Das spezifische Gewicht wurde für das trockene Material im Pyknometer volumetrisch mit Benzol bestimmt und zeigte geringe Streuungen von $s = 2,69$ – $2,87$. Bis auf die Probe 171/2 mit einem Gehalt an kohlen saurem Kalk von 6,0% (höchste pH-Zahl 8,64) erweisen sich alle übrigen Proben praktisch als frei von kohlen saurem Kalk

Tabelle 1

Bodenphysikalische Kennziffern

	171/1 Rohkaolin	/2	/3 im Hydrozyklon aufbereitet	/4	225/1 Rohkaolin	/2 im Hydrozyklon aufbereitet	230/1 im Hydrozyklon aufbereitet
Acidität in Wasser — pH	7,50	8,64	8,27	8,60	7,18	7,14	7,26
Spezifisches Gewicht — s	2,76	2,80	2,75	2,69	2,74	2,87	2,78
Kalkgehalt — % CaCO_3	frei	6,0	frei	frei	frei	frei	frei
Organische Substanz (Humus — %)	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei
Wasseraufnahmefähigkeit — w_∞ (Enslinwert, % H_2O z. Tr.)	60,0	50,0	175,0 ↑	150,0	53,0	128	177 ↑
Fließgrenze — fl (% H_2O z. Tr.)	39,1	33,4	148,0	132,5	43,5	97,7	150,8
Ausrollgrenze — a (% H_2O z. Tr.)	20,8	17,0	32,6	35,4	24,0	46,0	38,6
Plastizitätszahl — $P = fl - a$	18,3	16,4	115,4	97,1	19,5	51,7	112,2
Thixotroper Grenzwert — N (Flüssigkeitsvol.: Festvol.)							
in Wasser	2,2	1,7	15,4	11,8	2,7	11,5	14,6
in Sodalösung	0,5 %	<2,2	<15,4	12,8	<2,7	<11,5	14,6
in Sodalösung	1,0 %	<2,2	15,4	11,8	<2,7	11,5	<14,6
in Sodalösung	5,0 %	2,7	18,7	12,8	<2,7	<11,5	20,2
in Lithiumkarbonatlösung	0,5 %	<2,2	15,4	11,8	<2,7	<11,5	<14,6
in Ammoniumchloridlösung	2,0 %	2,2	24,2	20,4	2,7	13,8	22,4
Gasdurchlässigkeit — cm/min			137		233	170	145
Druckfestigkeit — g/qcm			363		127	300	420
Scherfestigkeit — g/qcm			105		40	85	115
Wassergehalt der Formlinge (% H_2O z. Gesamtsubstanz)			7		7	7	7
Tongehalt der Formlinge — %			10		10	10	10

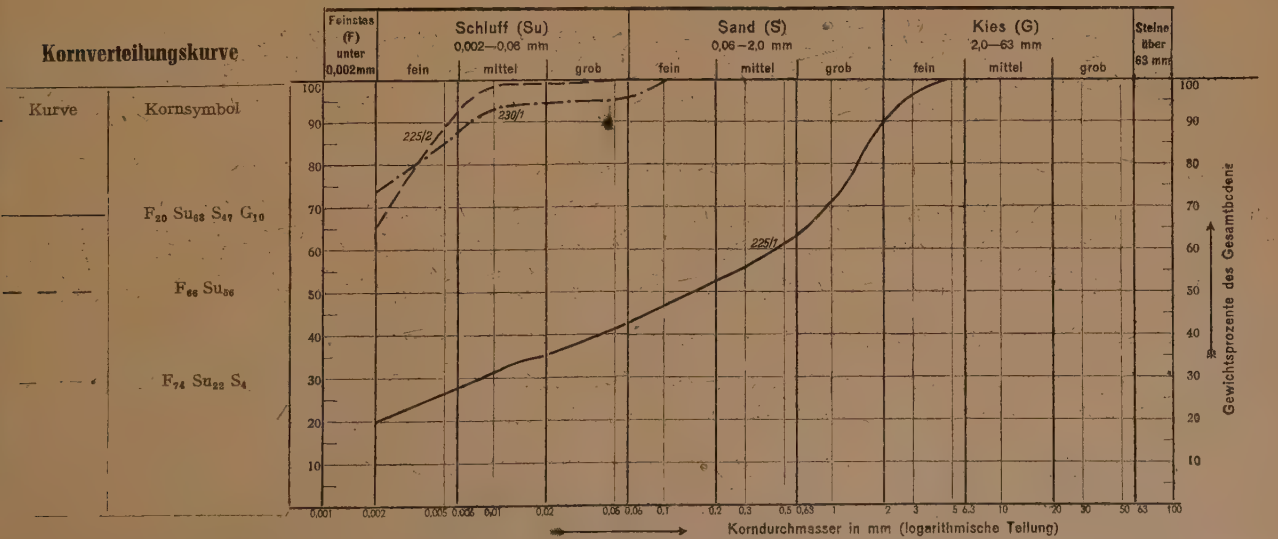


und organischen Beimengungen. Die Wasseraufnahmefähigkeit läßt mit Enslinwerten von 50 bis 60 für die 3 Rohkaoline nur relativ geringe Werte erkennen, wie sie für typische Kaoline üblich sind. Die Enslinwerte steigen für die im Hydrozyklon aufbereiteten Proben bis fast zum dreifachen Wert der Rohkaoline an (128–177 ↑). Der Pfeil hinter den Enslin zahlen soll andeuten, daß innerhalb der üblichen zweistündigen Versuchsdauer noch kein Stillstand in der Wasseraufnahme, sondern vielmehr ein noch weiteres allmähliches Ansteigen beobachtet werden konnte (4).

Aus der Differenz der Wassergehalte für die Fließgrenze (fl) und die Ausrollgrenze (a) ergaben sich für die 3 Rohkaoline nur mittelmäßige Plastizitätszahlen von P = 16,4 bis 19,5, denen zufolge diesen natürlichen Kaoline hinsichtlich ihrer Bildsamkeit als gut plastisch anzusprechen sind (Lehme, magere Tone). Die aufbereiteten Proben zeigen hier wiederum beträchtlich höhere Plasti-

zitätszahlen von 51,7 bis 115,4; sie müssen hinsichtlich ihrer Bildsamkeit den fetten Tonen zugeordnet und als hochplastisch beurteilt werden.

Der thixotrope Grenzwert N (4), der das Verhältnis des Flüssigkeitsvolumens zum Festvolumen im thixotrop erstarrten Koagel nach einer Erstarrungszeit von einer Minute darstellt, wurde für die 3 Rohkaoline in Wasser mit 1,7 bis 2,7 nur recht niedrig gefunden; eine nennenswerte Aktivierbarkeit mit verschiedenen konzentrierten Elektrolytlösungen konnte für diese Proben nirgends beobachtet werden. Das thixotrope Gesamtverhalten der Rohkaoline erscheint somit in voller Übereinstimmung mit den übrigen bodenphysikalischen Daten als recht ungünstig. Die entsprechenden Versuche an den aufbereiteten Proben ließen bereits in wäßriger Aufschlämmung recht gute thixotrope Grenzwerte von N = 11,5 bis 15,4 erkennen. Der thixotrope Grenzwert konnte somit durch Aufbereitung im Hydrozyklon dem Rohprodukt gegen-



über auf das Vier- bis Fünffache gesteigert werden. Durch Verwendung von verschiedenen konzentrierten Elektrolytlösungen ließ sich in allen Fällen noch eine zusätzliche deutliche Aktivierbarkeit feststellen, die besonders bei den Versuchen in 2prozentigen Ammoniumchloridlösungen augenfällig wird. Es konnte eine Erhöhung des thixotropen Grenzwertes durch Aktivierung bis max. $N = 24,2$ ermittelt werden. Im Gegensatz zu den Rohkaolinen muß somit das thixotrope Gesamtverhalten der im Hydrozyklon aufbereiteten Proben als recht gut beurteilt werden²⁾.

Vor Ermittlung des Quellverhaltens wurde zunächst das Schüttvolumen des lufttrockenen Tonpulvers lockerer Lagerung zu 11 bis 27 cm/10 g festgestellt. Die geringsten Schüttvolumina mit je 11 cm/10 g zeigen die beiden Rohkaoline 171/1 + 2. Diese Einwaagen von je 10 g wurden sodann mit 50 cm destilliertem Wasser und gegebenenfalls 2% bzw. 4% Soda und 4% Ammoniumchlorid, berechnet auf Tonsubstanz, während 30 Minuten im Elektromix kräftig verrührt, in einen graduieren Standzylinder übergespült und mit Wasser bis 100 cm aufgefüllt. Nach nochmaligem kräftigen Umschütteln wurde das Verhalten der Suspensionen beim Stehen

²⁾ Probe 225/2 war als Rohkaolin bereits als besonders grobsandig bezeichnet und zeigte insgesamt die ungünstigsten Kennwerte aller vier aufbereiteten Proben, auch die geringsten Feinstanteile unter 0,002 mm.

beobachtet. Die Einzelbeobachtungen über das Quellverhalten sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Die beiden Rohkaoline 171/1 + 2 lassen in allen Fällen eine deutliche Satzbildung nach zweitägigem Stehen erkennen, deren Ausmaß ungefähr dem Schüttvolumen entspricht; zum Teil weist dieser Bodensatz dicke bis zähe Beschaffenheit auf, so daß man auch von einem gequollenen Satz sprechen kann, der einen allmählichen Übergang zur überstehenden Suspension erkennen läßt. Man kann somit in wäßriger Aufschlammung besser nur von einem gequollenen Satz sprechen, der von einer von unten nach oben dünner werdenden Suspension überlagert wird. Die Ausbildung einer typischen Quellung konnte hier nicht beobachtet werden. Auch durch Zugabe von 2 und 4% Soda ändern sich diese Verhältnisse nicht wesentlich; über dem deutlichen Bodensatz läßt sich eine gequollene Phase dicklicher Beschaffenheit bis rund 95 cm erkennen, die von stark getrübt Wasser überlagert ist. Bei der Probe 2 konnte bei 4% Sodazugabe allerdings eine schnelle Entmischung der Suspension beobachtet werden, so daß die gequollene Phase dicklicher Beschaffenheit nach 2 Tagen lediglich bis 25 cm stand. Bei 4prozentiger Zugabe von Ammoniumchlorid ließ sich bei dieser Probe 171/2 praktisch keinerlei Quellerscheinung beobachten. Die dritte Rohkaolimprobe (225/1 — gröber dispers) zeigt etwas abweichende Quell-

Tabelle 2

Quellversuche

Arb.-Nr. angesetzt mit	Schütt- volumen cm ³ /10 g	Quellung in cm ³ nach Stunden					Satz- bildung cm ³	Beschaffenheit der Quellung nach 48 Stunden
		1h	3h	6h	24h	48h		
171/1 Wasser	11	96	95	95	94	94	11	etwas dicklich, Wasser sehr trübe
2% Soda		97	97	97	97	96	14	dicklich, Wasser sehr trübe
4% Soda		97	96	96	96	94	14	dicklich, Wasser sehr trübe
4% NH ₄ Cl		13	12	12	12	12	12	gequollener Satz, zäh, Wasser klar
171/2 Wasser	11	97	97	96	95	—	13	gequollener Satz, Wasser sehr trübe, nach oben klarer werdend
2% Soda		98	98	98	96	95	11	etwas dicklich, Wasser sehr trübe
4% Soda		97	97	96	20	25	9	dicklich, Wasser sehr trübe
4% NH ₄ Cl		—	—	—	—	—	11	Satz zäh. Wasser klar
171/3 Wasser	15	97	96	96	92	87	—	dick, Wasser schwach trübe
2% Soda		100	100	100	100	100	—	dick
4% Soda		100	100	100	100	100	—	dick
4% NH ₄ Cl		100	100	100	97	95	—	dick, Wasser klar
171/4 Wasser	15	92	88	87	67	55	—	dick, Wasser klar
2% Soda		100	100	100	97	88	—	dick, Wasser fast klar
4% Soda		100	100	100	98	98	—	dick, Wasser klar
4% NH ₄ Cl		99	93	91	81	78	—	zäh, Wasser klar
225/1 Wasser	17	50	41	36	30	29	—	zäh, Wasser trübe, nach oben klarer werdend
2% Soda		86	57	44	33	32	6	dick, Wasser trübe
4% Soda		91	60	50	40	34	6	dick, Wasser trübe
4% NH ₄ Cl		51	42	36	28	27	—	zäh, Wasser klar
225/2 Wasser	27	85	77	70	55	49	—	zäh, Wasser schwach trübe
2% Soda		98	94	88	80	75	—	zäh, Wasser klar
4% Soda		98	95	88	76	69	—	zäh, Wasser klar
4% NH ₄ Cl		94	89	82	66	56	—	zäh, Wasser klar
230/1 Wasser	18	99	97	97	92	87	—	zäh, Wasser klar
2% Soda		100	100	100	100	100	—	zäh
4% Soda		100	100	100	100	100	—	zäh
4% NH ₄ Cl		99	99	99	96	92	—	zäh, Wasser klar

erscheinungen. Bei allen Versuchen ist hier eine schnelle Entmischung der Suspension zu erkennen, Bodensatz und zähe Quellung sind z. T. nur schwer zu unterscheiden; bei den Versuchen mit Sodazusätzen waren die geringen Bodensätze jedoch deutlich vorhanden bei gleichzeitiger dicker Beschaffenheit der überstehenden gequollenen Phasen. In allen Fällen konnten hier jedoch nur geringe Quellvolumina bis max. dem Doppelten des Schüttvolumens beobachtet werden. Das Quellverhalten der 3 Rohkaoline läßt sich aufgrund dieser Versuche jedenfalls nur als recht wenig ausgeprägt beurteilen, wie es nach den bisherigen bodenphysikalischen Daten auch nicht anders zu erwarten war.

Die entsprechenden Quellversuche mit den im Hydrozyklon aufbereiteten Kaolinen von Schletta lassen auch hier wiederum gewisse Verbesserungen deutlich werden. Die beiden aufbereiteten Proben 171/3 + 4 lassen in allen Fällen nur eine recht langsame Entmischung der Suspensionen erkennen, in jedem Falle kann man von der Entwicklung recht stabiler Suspensionen dicker Konsistenz sprechen, deren Volumen namentlich bei Elektrolytzusätzen bis 100 cm oder nahe 100 cm erreicht. Das Quellvolumen in wäßriger Aufschlammung ist rund das Vier- bis Sechsfache des Schüttvolumens, bei den Versuchen mit Elektrolytzusätzen ungefähr das Fünf- bis Siebenfache. Die aufbereitete Probe 225/2 zeigt, insgesamt betrachtet, durchschnittlich etwas geringere Quellungen, die Beschaffenheit ist hier jedoch in allen Fällen bereits als zäh zu beurteilen. Das Quellvolumen zäher Konsistenz beträgt allerdings im Hinblick auf das außerordentlich hohe Schüttvolumen von 27 cm/10 g nur das Zwei- bis Dreifache des Schüttvolumens. Es muß jedoch hier die Ausbildung besonders zäher, z. T. fast thixotroper Koagele in den Vordergrund gestellt werden. Bei der letzten aufbereiteten Probe 230/1 wurden ebenfalls überall zähe Quellungen bis z. T. thixotrope Koagele beobachtet, die von klarem Wasser überlagert waren, wie es auch bereits bei der vorigen Probe ähnlich der Fall war. Das Quellvolumen zäher Konsistenz in wäßriger Aufschlammung sowie bei Zugabe von 4% Ammoniumchlorid beträgt hier rund das Fünffache, bei den Versuchen mit Sodazugaben rund das Sechsfache des Schüttvolumens.

Es kann somit festgestellt werden, daß durch die Aufbereitung des Rohkaolins im Hydrozyklon das Quellverhalten des Schlettaer Kaolins deutlich verbessert werden kann. Die Quellungen werden in ihrer Konsistenz fester, dick bis zäh, und zwar sowohl in rein wäßriger Aufschlammung als auch nach Zugabe gewisser Elektrolyte. Die Ausbildung typischer Bodensatzbildungen konnte bei allen Versuchen mit aufbereiteten Materialien nirgends beobachtet werden.

Das Quellverhalten der aufbereiteten Proben kann somit im großen und ganzen gesehen als gut beurteilt werden und steht mit den übrigen bodenphysikalischen Daten durchaus im Einklang.

Für eine Probe des Rohkaolins (225/1) sowie für drei aufbereitete Proben wurden zusätzlich noch spezielle Formsandprüfungen durchgeführt (vgl. Tabelle 2). Hierfür wurden Mengen von je 10% des lufttrockenen Tonpulvers bei einem Wassergehalt von 7% mit Spargauer Sand im Labormischer nach DAHLMAYER vermengt und an den grünen Formlingen die Gasdurchlässigkeit, Druckfestigkeit und Scherfestigkeit mit den Formsandprüfgeräten der

Fa. Fischer/Schaffhausen ermittelt. Die in der Tabelle 2 gegebenen Zahlenwerte stellen Mittelwerte aus je 4 Einzelbestimmungen dar, die Streuungen sind in allen Fällen durchweg nur gering. Für die Gasdurchlässigkeit wurden durchweg recht hohe Werte von 137 bis 233 cm/min gefunden. Der untersuchte Rohkaolin (225/1) zeigte hierbei die größere Gasdurchlässigkeit von 233 cm/min, die drei aufbereiteten Proben lassen deutlich niedrigere Werte von 137 bis 170 cm/min erkennen. Die Druckfestigkeit sowie die Scherfestigkeit der grünen Formlinge unter Verwendung des Rohkaolins als Bindeton liegen mit 127 bzw. 40 g/qcm sehr niedrig. Hieraus ist zu folgern, daß eine Verwendung des Rohkaolins von Schletta als Bindeton für Formsande nicht in Frage kommt. Die entsprechenden Werte bei Verwendung der im Hydrozyklon aufbereiteten Proben lassen deutlich höhere Werte für die Druckfestigkeit und Scherfestigkeit mit 300 bis 420 bzw. 85 bis 115 g/qcm erkennen. Wenn auch unter Verwendung des aufbereiteten Materials die ermittelten Druckfestigkeiten und Scherfestigkeiten nur als gering bezeichnet werden können, so wäre unter Berücksichtigung der höheren Gasdurchlässigkeit immerhin eine Verwendung als Bindeton für die Belange des Buntmetall- und Graugusses durchaus denkbar. Durch Erhöhung des Tonzuschlages könnten weiterhin unter gleichzeitiger Verringerung der Gasdurchlässigkeit die Druckfestigkeit wie auch die Scherfestigkeit noch entsprechend erhöht werden. Für bestimmte Belange der Gießereitechnik wäre auf alle Fälle dieses im Hydrozyklon aufbereitete Material des Vorkommens Schletta durchaus geeignet.

Zusätzliche Thixotropieversuche

Abschließend werden noch einige zusätzliche Thixotropieversuche kurz erörtert, die jedoch zur Zeit nur orientierenden Charakter tragen, da eine endgültige Beurteilung noch nicht gegeben werden kann. Die vorstehend geschilderten Aktivierungsversuche mit verschiedenen konzentrierten Lösungen von Soda, Lithiumkarbonat und Ammoniumchlorid haben den entsprechenden Wasserversuchen gegenüber in allen Fällen bei den im Hydrozyklon aufbereiteten Produkten des Schlettaer Kaolins im allgemeinen einen deutlich höheren Grad der Thixotropie erkennen lassen. Es wurden nun noch eine Reihe Versuche durchgeführt, um die Wirkung einer Zugabe von 5% Magnesia (MgO) zum Ton-Wasser-Gemisch zu überprüfen. Ein Magnesia-Zusatz zur Dickspüllösung soll nach amerikanischen Erfahrungen bei gewissen Tönen bzw. Bentoniten die Versteifung der kolloiden Spüllösung recht günstig beeinflußt haben.

Bei den Rohprodukten ließ sich durch Magnesia-Zugabe dem Wasserwert gegenüber der thixotropen Grenzwert im allgemeinen nur wenig bzw. praktisch überhaupt nicht merkbar verbessern. Eine deutliche Erhöhung des thixotropen Grenzwertes bis zum Doppelten bzw. Dreifachen des Wasserwertes, in zwei Fällen noch etwas darüber hinaus, ließ sich bei allen im Hydrozyklon aufbereiteten Produkten beobachten. Die Einzelbestimmungen dieser zusätzlichen Thixotropieversuche mit Magnesia bringt die nachstehende Tabelle.

Die in der ersten Reihe verzeichneten thixotropen Grenzwerte unter Verwendung von 5prozentiger Magnesia-Lösung liegen weiterhin noch deutlich höher als die entsprechenden Werte mit den oben angegebenen verschiedenen konzentrierten Lösungen von Soda, Lithium-

Tabelle 3 Thixotropieversuche mit Magnesiazusatz

Probe	(Thixotrope Grenzwerte N)						
	225/1 roh	225/2 aufbereitet	230/1	171/1 roh	171/2 roh	171/3 aufbereitet	171/4
H ₂ O	2,7	11,5	12,2	2,2	1,7	15,4	11,8
MgO—5%*) mit 47,1% MgCO ₃ (pH = 10,38)	8,8	27,4	41,2	3,3	3,2	42,7	41,9
MgO—5%**) mit 6,5% MgCO ₃ (pH = 12,41)	10,4	34,4	44,5	2,7	2,7	52,7	43,0
MgCO ₃ —5% (pH = 9,48)	8,2	25,4	28,9	2,7	2,7	27,7	31,2

Anm.: *) Magnesia alt

**) Magnesia neu

karbonat und Ammoniumchlorid. Die thixotropen Grenzwerte beim Magnesia-Zusatz für die aufbereiteten Materialien wurden zwischen $N = 27,4$ bis $42,7$ gefunden. Die zunächst verwendete Magnesia war mehrere Jahre alt und fast zur Hälfte im Laufe der Zeit in Magnesiumkarbonat übergegangen ($41,7\%$ MgCO₃). Die Versuche wurden daher mit einer neueren Magnesia wiederholt, deren Gehalt an Magnesiumkarbonat nur $6,5\%$ betrug, um den Einfluß des Karbonats auf die Ergebnisse zu überprüfen. Bei diesen letzteren Versuchen konnte eine weitere geringe Erhöhung des thixotropen Grenzwertes auf $N = 34,4$ bis $52,7$, d. h. bis zum Dreifachen und fast dem Vierfachen des Wasserwertes, erzielt werden. Die Wirkung der Magnesia, die durch Umlagerung in Karbonat infolge Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft bei längerem Lagern etwas beeinträchtigt wird, beruht einmal auf einer Verstärkung der Konzentration an Hydroxylionen, das andere Mal wahrscheinlich auch auf der Tatsache, daß die vorhandenen diskreten Teilchen eine Versteifung auch noch in größerer Verdünnung begünstigen, indem sie gewissermaßen in ruhender Suspension als sogenannte Kondensationskerne fungieren. Eine dritte Versuchsreihe mit reinem Magnesiumkarbonat (MgCO₃) in 5prozentiger Aufschlämmung bewirkte ebenfalls eine deutliche Erhöhung des thixotropen Grenzwertes gegenüber dem Wasserversuch, die thixotropen Grenzwerte zwischen $N = 25,4$ bis $31,2$ liegen jedoch in allen Fällen noch z. T. deutlich niedriger als bei den entsprechenden Versuchen mit Magnesia (MgO).

In der ersten Kolonne der Tabelle 3 über die Ergebnisse der Thixotropieversuche mit Magnesia-Aufschlämmungen sind gleichzeitig noch die ermittelten Aciditäten der reinen Aufschlämmungen als pH-Zahlen beigefügt. Eine gewisse Abhängigkeit des Grades der Thixotropie vom pH-Wert, d. h. von der Konzentration an vorhandenen Hydroxylionen, ist hierbei unverkennbar. Die 5prozentige Magnesia-Aufschlämmung (neu) zeigt bei den aufbereiteten Produkten die höchsten Thixotropiewerte und die höchste Konzentration an Hydroxylionen (pH = 12,41), die entsprechenden Werte der Thixotropie wie auch der Hydroxylionen liegen bei der Magnesia-Lösung (alt) mit sehr hohem Karbonatgehalt in allen Fällen niedriger. Zum Teil recht deutlich noch niedrigere thixotrope Grenzwerte lassen die Versuche mit 5% Magnesiumkarbonatzusatz erkennen, die Konzentrationen an Hydroxylionen dieser 5%-Magnesiumkarbonat-Aufschlämmung liegen von diesen 3 Versuchsreihen ebenfalls am niedrigsten (pH = 9,48).

Weitere Thixotropieversuche unter Verwendung von Magnesia-Aufschlämmungen niederer Konzentration mit dem aufbereiteten Ton 171/3 lassen erkennen, daß der Grad der Thixotropie mit der Konzentration an Magnesiumoxyd von 1 bis 5% fast gradlinig ansteigt, wenn man den Magnesia-Aufschlämmungen vor dem Versuch 24 Stunden Zeit läßt zur Einstellung eines Lösungsgleichgewichts. Die Alkalität einer 1prozentigen Magnesia-Aufschlämmung liegt mit einer pH-Zahl von 11,49 bereits recht hoch und steigt von einer 3prozentigen Aufschlämmung an über pH = 12.

Schlußfolgerungen

Die eingangs. aufgestellte Vermutung, durch Aufbereitung kaolinitischer Tone im Hydrozyklon deren bodenphysikalische Kennwerte zu verbessern und auf diesem Wege veredelte Tone zu erhalten, die für technische Verwendungszwecke erhöhte Eignung aufweisen, konnte an dem Beispiel des Schlettaer Kaolins bestätigt werden. Der Hydrozyklon als Klassiergerät erscheint somit zur Tonveredlung für bautechnische Zwecke, für eine Verwendung für die Dickspülung wie auch als Bindeton für Formsande durchaus geeignet.

Alle bodenphysikalische Kennwerte wie Wasseraufnahmefähigkeit, Plastizität, Thixotropie und Quellvermögen konnten durch Hydrozyklonaufbereitung dem Rohkaolin gegenüber deutlich, z. T. recht erheblich verbessert werden. Es dürfte keine besondere Schwierigkeit bedeuten, durch die recht leistungsfähigen Hydrozyklone größere Mengen aufbereiteter Tonpulver auch von anderen Tonvorkommen herzustellen, die für bestimmte technische Verwendungszwecke verbesserte und durchaus befriedigende bodenphysikalische Eigenschaften aufweisen. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind gemeinsam vom Institut für angewandte Mineralogie Dresden und dem hiesigen Erdbaulaboratorium geplant und werden zur Zeit mit dem Tonvorkommen Friedland durchgeführt. Weitergeführt werden gleichfalls Versuche, eine Tonveredlung auf mechanischem Wege mit Hilfe des Ultraschalls und durch Vermahlung mit der Kolloidmühle sowie auf chemischem Wege durch Aktivierung zu erzielen. Günstigere Ergebnisse lassen sich von vornherein bei allen den Tönen erwarten, die nennenswerte Mengen schluffiger, feinsandiger und auch größerer Gemengteile enthalten; durch Aufbereitung im Hydrozyklon lassen sich diese Bestandteile mittlerer und größerer Dispersität ohne weiteres entfernen, was gleichbedeutend ist mit einer entsprechenden Anreicherung an eigentlich bindigen, tonigen Feinstanteilen, d. h. einer Erhöhung des Gehalts an eigentlichen Tonmineralen.

Literatur

- (1) H. JÄHDE: Baugrundverbesserung im Talsperrenbau. „Wasserwirtschaft und Wassertechnik“ 2. Jahrgang 1952, Heft 1, 2 und 3, S. 7—14, 55—61, 76—79
— Baugrundverfestigung und Abdichtung durch chemische Verfahren. „Planen und Bauen“, 5. Jahrgang 1951, Heft 24, S. 565—572
- (2) K. KEIL: Der Dammbau, Grundlagen und Geotechnik der Stau- und Verkehrsdämme. Springer-Verlag, 2. Aufl. 1954
— Ingenieurgeologie und Geotechnik. 2. Aufl. Halle 1954
- (3) K. BAUMANN: Der Hydrozyklon als Klassiergerät für Kreide-, Kaolin- und Tonröben. „Silikattechnik“ 6. Jahrgang 1955, Heft 6, S. 247—251
- (4) A. SCHÜLLER & R. KÖHLER: Petrographische und bodenphysikalische Untersuchungen des Basaltbentonit vom Steinberg bei Ostritz (Lausitz). „Geologie“ Bd. 2, 1953, S. 167—184.

Über die Klassifikation verschiedener Schichtungstypen

Von L. N. BOTWINKINA, Moskau

Wir veröffentlichen nachfolgend noch einen Diskussionsbeitrag zu der wissenschaftlichen Aussprache über Probleme der Sedimentgeologie in der Sowjetunion. Die Redaktion ist keineswegs der Meinung, daß die Vorschläge von L. N. BOTWINKINA in allen Teilen glücklich und auch für die Schichtenbeschreibung unserer Praxis zu empfehlen sind. Die Veröffentlichung dieser Arbeit ist lediglich als Anregung für unsere Geologen gedacht, eigene Vorschläge zu entwickeln. Die Schaffung einer einheitlichen Klassifikation der Schichtung und ihrer Terminologie ist auch in Deutschland ein akutes, für die Praxis wichtiges Problem. Es wäre angebracht, wenn die neugeschaffene Sektion für praktische Geologie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin dieses Thema in sein Arbeitsprogramm aufnehmen und den geologischen Praktikern ein wichtiges theoretisches Rüstzeug für die tägliche Arbeit geben würde.

D. R.

Beim Studium der sedimentären Gesteine wird immer größere Aufmerksamkeit dem Komplex jener Merkmale gewidmet, welche die Entstehungsbedingungen der primären Sedimente charakterisieren.

In zahlreichen, meist lithologischen Arbeiten wurde die Wichtigkeit sowohl der Struktur- wie auch der Texturmerkmale der Gesteine unterstrichen. Während jedoch für die Strukturmerkmale der Gesteine oder Sedimente mehrere detaillierte Schemen und Klassifikationen ausgearbeitet wurden, die im allgemeinen einander ziemlich nahestehen¹⁾, existiert für die Texturmerkmale keine einheitliche Klassifikation, wurde fast gar nicht versucht, unter diesem Gesichtspunkt die verschiedenen Texturtypen zu untersuchen.

Die Textur, besonders die Schichtungstextur, ist jedoch ein äußerst wichtiges Merkmal für die Bestimmung der Genesis des Sediments.

Früher wurden beim Studium der sedimentären Gesteine gewöhnlich ungeschichtete und horizontalgeschichtete Gesteine beschrieben; alle anderen Schichtungsarten wurden unter der allgemeinen Bezeichnung der Schräg- oder Diagonalschichtung zusammengefaßt.

In der sowjetischen Literatur lenkte als erster J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW die Aufmerksamkeit der Forscher auf die Bedeutung der Schrägschichtung. In seiner Arbeit (1926) über die genetische Bedeutung verschiedener Typen der Schrägschichtung sonderte er fünf genetische Schichtungstypen aus und gab Leitmerkmale zu ihrer Diagnose in der Natur.

Dieser nach Inhalt und Fragestellung äußerst interessante Artikel konnte natürlich nicht die gesamte Mannigfaltigkeit der Schichtungsarten der sedimentären Gesteine erfassen.

Im Einleitungsartikel zum Sammelwerk „Die Schrägschichtung und ihre geologische Interpretation“ (3) präzierte und ergänzte 1940 J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW die 1926 von ihm gemachten Angaben. Jedoch auch dieses Sammelwerk kann lediglich als Material zum Studium der Schrägschichtung betrachtet werden.

Ab 1926 erschienen viele Arbeiten, in welchen in der einen oder anderen Weise die Schichtung beschrieben und mit der Herkunft der Gesteine in Beziehung gebracht wurden. Doch keine dieser Arbeiten enthält irgendwelche Verallgemeinerungen, und jeder Forscher

ist deshalb genötigt, die Schichtung nach eigenem Ermessen zu benennen und zu beschreiben. Auf diese Weise erhält ein und derselbe Schichtungstyp oft verschiedene Bezeichnungen. Umgekehrt geraten verschiedene Schichtungstypen, darunter auch der wellige, in eine Gruppe der Schrägschichtung. Die Aussonderung der einzelnen Typen erfolgt häufig nach ganz verschiedenen Merkmalen, und das manchmal sogar im Rahmen einer Arbeit. So werden z. B. in einem Artikel des Sammelwerks „Schrägschichtung“ (1940) folgende Schichtungstypen genannt: Unterbrochene (nach dem Merkmal der Stetigkeit oder Unstetigkeit der Schichten); wellig-unstetige (hier ist außer dem Merkmal der Unstetigkeit auch das der Form herangezogen); gemischte (nach dem Merkmal der Kompliziertheit); horizontale (nach dem Merkmal der Form) und Mikroschichtung (nach dem Größenmerkmal).

In einer Reihe von Arbeiten des Sammelwerks werden die Bezeichnungen der Schrägschichtungstypen unrichtig, nach dem vermuteten genetischen Typ, den Umständen ihrer Bildung gegeben („Meeresstrandschichtung“, „Alluviumschichtung“, „Delta-Schrägschichtung“) usw.

Theoretisch sind drei Arten der Schichtungsentstehung möglich:

1. Ein Schichtungstyp für eine bestimmte Gesteinsgenese,
2. ein und derselbe Schichtungstyp für Gesteine verschiedener Genesen,
3. verschiedene Schichtungstypen für gleiche Sedimentationsverhältnisse.

Auf Grund des vorliegenden Materials (sowohl persönlicher Beobachtungen, wie auch des Studiums der in Frage kommenden Literatur) kann gesagt werden, daß die erste Art praktisch nicht beobachtet wird, oder daß wir vielleicht noch nicht verstehen, den Schichtungstyp mit genügender Genauigkeit zu bestimmen, da wir keine einheitliche, ausgearbeitete genetische Klassifikation der Texturen haben. Dagegen wurden von uns gleichartige oder zum mindesten äußerst ähnliche Schichtungstypen in Gesteinen verschiedener Genese beobachtet, und in ein und denselben Sedimentationsverhältnissen verschiedene Schichtungstypen vermerkt.

Somit kann man kein Gleichheitszeichen zwischen Schichtungstyp und Gesteinsgenese setzen, kann man die Gesteinsgenese nicht nur nach dem Texturmerkmal bestimmen. Die Textur, in diesem Falle die Schichtung, ist bei dieser Bestimmung ein notwendiges, doch kein ausreichendes Element.

Außerdem wird, solange eine ausgearbeitete und in der Praxis erprobte genetische Klassifikation der Schichtungstypen fehlt, in Bestimmungen wie „Flußschichtung“, „Meeresstrandschichtung“ usw. zuviel Subjektivismus hineingetragen.

Im Jahre 1914 wurde von einer Verfassergruppe (1) eine Schichtungs-nomenklatur für sedimentäre Gesteine vorgelegt, die nach dem morphologischen Prinzip aufgebaut war. Sie enthielt vier Gruppen:

- a) Horizontale Schichtung,
- b) Schrägschichtung,
- c) wellige Schichtung und
- d) kombinierte Schichtungsformen.

¹⁾ Gegenüberstellungen verschiedener Schemen finden sich in den Arbeiten M. S. SCHWEZOWS (5), L. W. PUSTOWALOWS (4) und anderer Verfasser.

Die kombinierten Formen vereinigen jedoch die ersten drei und können ihnen deshalb nicht gleichwertig sein. In jeder dieser Gruppen wurden verschiedene Typen festgelegt, die wiederum durch verschiedene Prinzipien gekennzeichnet wurden. So z. B. wurde in der Gruppe der horizontalen Schichtung ein Typ nach der Form der Schichtung ausgesondert, der zweite nach der Unstetigkeit, der dritte nach der Wiederholung der Schichten usw. In der Gruppe der welligen Schichtung war in Wirklichkeit der eine Typ ein Bestandteil des anderen (synklinale und antiklinale Schichtung sind lediglich Elemente der welligen Schichtung und keine selbständigen Typen). Und schließlich erschöpfen die angeführten Typen bei weitem nicht alle existierenden Schichtungstypen.

Wie ist nun bei einer Klassifikation der Schichtungs-texturen vorzugehen?

Nach unserer Meinung muß die Klassifikation auf ein einheitliches Prinzip aufgebaut werden; ein *wesentliches* Merkmal muß den Typ bestimmen; nach zweitrangigen Merkmalen müssen Untertypen und Abarten ausgesondert werden:

Gegenwärtig fehlen noch exakte Kennzeichen, auf Grund deren eine genetische Klassifizierung möglich wäre; eine zu subjektive Lösung dieser Frage könnte dazu führen, daß genetisch verschiedene Schichtungstypen als gleichartige betrachtet werden und umgekehrt. Diese Gefahr betonte in seiner Arbeit auch L. W. PUSTOWALOW (4). Einer genetischen Klassifikation muß daher eine Klassifikation vorausgehen, die sich auf objektive, eine Messung und Erforschung zulassende und gleichzeitig funktionell mit der Genese verbundene Merkmale, stützt. Als solche Merkmale kann man *Form* und *Dimension der Schichtung* ansehen.

Die verschiedenen Bedingungen für die Sedimentation führen in der Mehrzahl der Fälle zur Bildung geschichteter Ablagerungen, die damit sowohl subaerale, wie auch aquate sein können. Die erste trifft man in fossilem Zustande wesentlich seltener an. Die große Masse der fossilen Sedimente lagerte sich in Wasserbecken ab (Meer, See usw.) oder unter Mitwirkung der Wassermwelt (Flüsse, zeitweilige Wasserläufe, Schuttkegel in den Bergen usw.). Nach der Feststellung des Charakters und der Intensität der Bewegung des Mediums auf Grund einer Reihe von Merkmalen, deren wichtigstes die Schichtung ist, kann das Ablagerungsmedium selbst bestimmt werden. *Die Form der Schichtung widerspiegelt den Charakter der Bewegung*, ihre Dimension die Intensität. Form und Dimension sind Merkmale, die ohne Ausnahme allen Schichtungstypen eigen sind. Diese Merkmale lassen Messungen zu, folglich können sie mengenmäßig ausgedrückt werden und sind somit zweifellos objektive Merkmale.

Als Grundlage einer Typisierung ist die *Form* der Schichtung zu nehmen, das Verhältnis der Schichten und ihrer Serien zur Flözfüge. Nach diesem Merkmal lassen sich alle Schichtungsformen in drei Typen einteilen: schräge, wellige und horizontale²⁾. Die Schichtung ist dann als „schräg“ zu bezeichnen, wenn Schichtserien (geradlinige oder krumme) aufeinanderfolgen, die mit der Flözfüge verschiedene Winkel bilden; als „wellig“, wenn die Schichtreihen wellige Linien bilden, die parallel zur Flözfüge orientiert sind; als „horizontal“, wenn die

Schichten eine geradlinige Form haben, sowie parallel zueinander und zur Flözfüge angeordnet sind.

Schräge Schichtung bildet sich hauptsächlich bei einer in einer Richtung verlaufenden Bewegung des Mediums, in der die Ablagerung erfolgt, und weist gewöhnlich auf die Strömung des Wassers (Fluß, Meeresströmung) oder die Bewegung des Windes hin.

Wellige Schichtung bildet sich bei Bewegungen mit verschiedenen oder entgegengesetzten Richtungen — Wellengang, Ebbe und Flut usw. (z. B. seichte Meeresstrandzone).

Einzelne feine Schichten der schrägen oder welligen Schichtung bilden Gruppen — Schichtenserien, die sich bei gleichbleibender Bewegungsrichtung ablageren. Deren Änderung zieht die Bildung neuer Schichtenserien nach sich, die sich in der einen oder anderen Weise auf die unteren ablageren.

Horizontale Schichtung zeugt von verhältnismäßiger Unbeweglichkeit, Ruhe des Ablagerungsmediums (Tiefseesedimente, lakustrische Sedimente u. ä., weil in der bodennahen Schicht die Wasserbewegung fehlt bzw. sehr schwach ist). Hauptbedeutung für diesen Typ haben, da die Bewegung als regulierender Faktor fehlt, solche Merkmale, wie Menge und Größe des Materials. Deshalb ist der Wechsel der Schichtenreihen in horizontal geschichteten Gesteinen durch einen Wechsel in den Bedingungen des Sedimentanfalls und seines Charakters bedingt und ist oft schwer zu unterscheiden.

Somit engt sogar eine grobe Bestimmung des Schichtungstyps nur nach der Form schon die Anzahl der Vermutungen über die Bedingungen der Sedimentbildung ein.

In der Natur gibt es jedoch in vielen Fällen komplizierte Bewegungen im Medium mit einem Überwiegen der Bewegung dieser oder jener Richtung. Es ist daher natürlich, daß auch die Schichtung Übergangstypen besitzt: schräg-wellige, horizontal-wellige oder flach-wellige, horizontale mit schrägen Elementen. Nach der Form kann man alle möglichen Typen auf dem Dreieck-Diagramm verfolgen (Abb. 1). Die Spitzen des Dreiecks entsprechen den Grundtypen der Schichtung in ihrer „reinen“ Form. Die Seiten des Dreiecks zeigen die Übergangstypen, die im Ergebnis des Einflusses einer Bewegung auf die andere oder in Abhängigkeit von der Änderung des Bewegungscharakters entstehen.

Auf dem Dreieck sind alle möglichen morphologischen Typen der einfachen Schichtung gezeigt. Andere kann es nicht geben, weil es keine Bewegungen des Mediums gibt, die andere Formen hervorbringen können. Außerdem können nur komplizierte Formen betrachtet werden, die aus Kombinationen einfacher Formen bestehen, die im Profil übereinanderliegen und den sich mit der Zeit verändernden Verhältnissen der Sedimentation entsprechen. In der Arbeit J. A. SHEMTSCHUSHNIKOWS (2) wird z. B. darauf hingewiesen, daß die Aufeinanderfolge horizontaler und schräger Schichtung von der Sedimentation in zeitweiligen Strömen zeugt. Schräg geschichtete Teile entsprechen Strömen stürmischer Regenperioden, die feinkörnigeren horizontalen Schichten den Perioden verhältnismäßiger Ruhe des Mediums (möglicherweise den lakustrischen Bedingungen).

Das zweite Schichtungsmerkmal — die Dimension der Schichtung — ist Grundlage zur Aussonderung von

²⁾ Dieses Merkmal wurde als Grundlage der Schichtungstypisierung von E. P. BRUHNS, J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW und anderen vorgeschlagen (1).

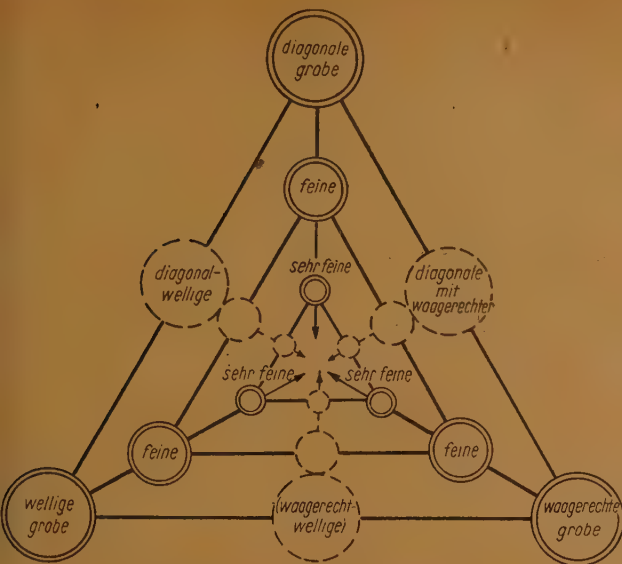


Abb. 1. Diagramm der Schichtungstypen nach formalen Merkmalen

Untertypen. Unter Dimension der Schichtung versteht man die Mächtigkeit der Schichtenserien, die Amplitude und Länge der Wellen, die eine Funktion der Bewegungsintensität und der Materialzufuhr sind. Die Schichtung kann sehr fein sein, den Bruchteil eines Millimeters betragen, und groß, wenn die Mächtigkeit der Serie Meter mißt.

In der Praxis ist folgende dreigliedrige Teilung der Schichtung nach der Dimension am günstigsten:

1. grobe — die Mächtigkeit der Serien erreicht einige Dezimeter und (seltener) Meter;
2. feine — die Mächtigkeit der Serien macht nur Zentimeter aus, und
3. sehr feine Schichtung — bei Millimetermächtigkeit der Serien.

Beim horizontalen Typ wird sehr feine Schichtung oft als dünne bezeichnet. Grobe Schichtung kann man vollständig nur im Anstehenden beobachten; im Bohrkern sind nur Teile solcher Serien sichtbar. Außerdem ist es zweckmäßig, noch eine Mikroschichtung auszusondern, die nur unter dem Mikroskop sichtbar ist und die besonders wesentliche Bedeutung für die horizontalen Typen hat.

Bei der Beschreibung der Schichtung muß man außer der allgemeinen Bestimmung der Dimension natürlich auch mengenmäßige Charakteristiken geben: Mächtigkeitsangabe der einzelnen Schichtchen, Amplitude und Wellenlänge, Serienmächtigkeit, Neigungswinkel der Schichten usw.

Die Größenänderung der Untertypen ist ebenfalls aus Abb. 1 ersichtlich an den Linien, die zum Zentrum des Dreiecks führen. Somit hat jeder Typ (Grund- oder Übergangstyp) nach der Größe drei Untertypen.

Typen	Schichtungsform
Grundtypen Übergangstypen	Schräge, wellige, horizontale Schräg-wellige, horizontal-wellige (flach-wellige)
Untertypen (für jeden Typ)	Ausmaße der Schichtung
grobe Schichtung	Einige Dezimeter und Meter
feine	Zentimeter
sehr feine (dünne)	Millimeter

Wie J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW (3) bereits feststellte, bestimmt die Form der Schichtung allein, das Schichtensbild allein, noch nicht die Herkunft des Gesteins; zu deren Klärung muß der Typ nicht nur nach Form und Größe, sondern auch nach allen übrigen Merkmalen charakterisiert sein. Schichtungsmerkmale werden in den verschiedenartigsten Kombinationen angetroffen, die oft für die verschiedenen Typen und Untertypen charakteristisch sind. Gleiche Komplexe von Merkmalen werden Abarten ausscheiden helfen, die dieser oder jener Genese des Gesteins entsprechen.

Alle die Schichtung kennzeichnenden Merkmale kann man in drei Gruppen aufteilen:

- a) Merkmale, die die Schichten betreffen,
- b) Merkmale, die den Schichtenserien eigen sind und
- c) Merkmale, welche zeigen, wodurch die Schichtung bedingt ist.

Die erste Gruppe der Merkmale kennzeichnet Schichten einer Serie (Abb. 2). Diese Merkmale sind folgende:

1. Die *Form* der Schichten kann geradlinig und krumm sein; in letzterem Fall kann sie gebogen oder wellig sein.

2. *Nach dem Verhältnis* zueinander können die Schichten entweder parallel sein oder divergent. Eine Abart der divergenten Schichten, wenn die Basis der einen Schicht gleichsam die Basis der anderen unterlagert, wird zuweilen als unterlagernde Schichten bezeichnet.

3. Die *Steilheit* der Schichten wird bei Schrägschichtung durch den Neigungswinkel, bei welliger Schichtung durch die Steilheit der Wellen bestimmt.

J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW (3) bezeichnet eine Schichtung mit einem Neigungswinkel der Schichten bis 20 bis 25° als flach. Ein Neigungswinkel von mehr als 20 bis 25° rechnet zu den steilen. Bei der welligen Schichtung ist das der Winkel zwischen Wellenstrahl und der über den Wellenkamm gezogenen Geraden. In der Praxis ist jedoch eine solche Wellenbestimmung sehr unbequem, und die Steilheit der Wellen ist einfacher durch das Verhältnis der Wellenlänge zu ihrer Amplitude h zu bestimmen. Feine Schichtung kann man als flach bezeichnen, wenn dieses Verhältnis mehr als 10 bis 12 ausmacht, ist es weniger als 10 bis 12, so wird die Schichtung als steil bezeichnet.

4. *Nach dem Charakter der Schichtfugen* kann das Schichtensbild durchgehend und unterbrochen sein. Das ist in bedeutendem Maße von der Menge des ausfallenden und die Schichtung bedingenden Materials abhängig. Reicht dieses Material, (z. B. Detritus, tonige Teilchen) aus, um die ganze Oberfläche der vorhergehenden Schicht zu bedecken, so erscheint im Schnitt eine durchgehende Schichtlinie. Bei unzureichender Menge des Materials setzt es sich nur stellenweise ab und ergibt im Profilschnitt eine „gestrichelte“ Linie.

5. Die *Schichtgrenzen* sind scharf, wenn der Materialbestand der Schichten sehr verschieden ist; deutlich, wenn ihre Zusammensetzung ähnlich ist, jedoch mit genügender Genauigkeit die Grenze der Schichten angegeben werden kann. Allmählicher Übergang von einer Schicht zur anderen wird beobachtet, wenn das die Schichtung bedingende Merkmal sich allmählich und gleichmäßig verändert (z. B. allmähliche Vergrößerung des Materials).

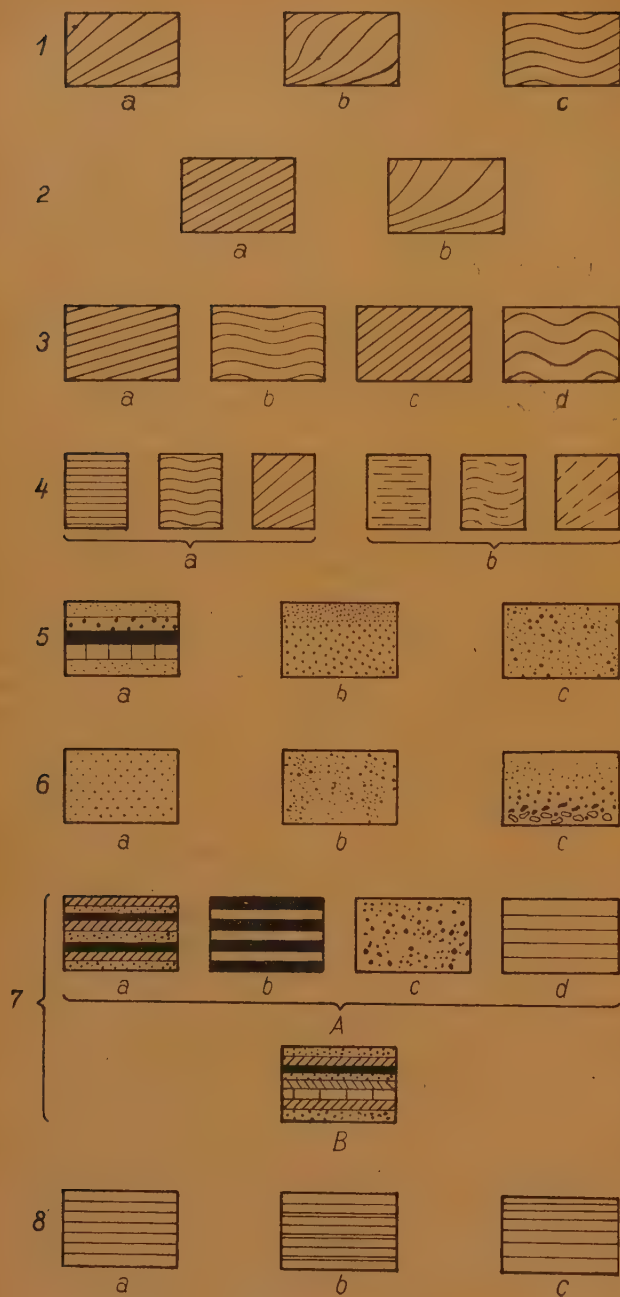


Abb. 2. Merkmale, die Schichten einer Serie kennzeichnen

- 1 Schichtform: a geradlinig b krumm-gebogen c krumm-wellig
- 2 Wechselbeziehung der Schichten: a parallel b auseinanderstrebend (unterlagernd)
- 3 Schichtsteilheit: a flach-diagonal (schräg) b flach-wellig
c steil-diagonal (schräg) d steil-wellig
- 4 Stetigkeit der Schichtgrenzen: a ununterbrochene b unterbrochene
- 5 Deutlichkeit der Schichtgrenzen: a scharf b deutlich c allmählich
- 6 Kornsortierung innerhalb der Schichten: a gleichartig b verschiedenartig
c allmähliche Veränderung der granulometrischen Zusammensetzung
- 7 Aufeinanderfolge der Schichten
A rhythmische
a komplizierte b Streifen- oder Bänderschichten c wiederholte
d dünne Schichtfugen in gleichartigem Gestein
B verschiedenartige oder unregelmäßige Aufeinanderfolge (arhythmische)
- 8 Gleichmäßigkeit der Schichten und Mächtigkeit: a gleichmäßige Schichtung b ungleichmäßige c allmählich sich ändernde

6. Die Kornsortierung innerhalb einer Schicht kann verschieden sein: gleichartig, verschiedenartig oder ein allmählicher Wechsel des Materials.

7. Die Aufeinanderfolge der Schichten kann rhythmisch oder unregelmäßig sein. Rhythmische Folgen

können nach dem Charakter des Schichtenwechsels gekennzeichnet werden als

- a) komplizierte, wenn Gruppen aus mehreren Schichten sich in einer bestimmten Aufeinanderfolge wiederholen, z. B.: mittelkörniger Sandstein, feinkörniger Sandstein, Aleurolit, dann wieder dasselbe;
- b) Bänder- oder Streifenschichten, wenn zwei Schichten einander abwechseln;
- c) wiederholte, wenn Schichten aufeinanderliegen, die aus Material bestehen, das sich allmählich verändert;
- d) Folge gleichartigen Gesteins mit dünnen Schichtfugen.

8. Nach der Mächtigkeit können die Schichten gleichmäßig sein und fast gleicher Mächtigkeit; ungleichmäßig, wenn die Mächtigkeit der Schichten verschieden ist, und allmählich sich verändernde — bei gesetzmäßig von der untersten zur obersten Schicht zunehmender oder abnehmender Mächtigkeit.

Die zweite Gruppe der Merkmale kennzeichnet die Schichtenserie (Abb. 3) folgendermaßen:

1. In ihrem gegenseitigen Verhalten können die Schichtenserien parallel oder gegenseitig abscherend sein. Im letzten Fall wird ein Teil der unteren Serie vor der Auflagerung der oberen abgewaschen.

2. Nach der Richtung der Schichten in benachbarten Serien unterscheidet man gleich- oder verschieden gerichtete Schichtung. Die verschieden gerichtete Schichtung bildet sich bei einem Wechsel der Bewegungsrichtung in die entgegengesetzte.

Die verschieden gerichtete Schichtung wird bei der Beschreibung oft als Kreuzschichtung bezeichnet, da die Schichtfugen sich kreuzen. In einigen Fällen wird der Ausdruck Kreuzschichtung bei Schichtung mit abscherenden Serien angewandt. Uns scheint, daß man die Bezeichnung Kreuzschichtung für Diagonal- oder Schrägschichtung nur bei verschieden gerichteten Schichten für sich gegenseitig abscherenden Serien anwenden sollte. Sind aber die schrägen Schichten nach einer Seite gerichtet und ändert sich nur der Neigungswinkel (von $0-90^\circ$), dann entsteht eine sich gegenseitig abscherende, einseitig gerichtete Schichtung, aber keine Kreuzschichtung.

Wellige Schichtung muß man in dem Falle als Kreuzschichtung bezeichnen, wenn wir ein derartiges Abscheren der Wellen haben, daß sich über dem Kamm der untersten Welle das Kreuzbild der Schichten befindet.

3. Nach der Deutlichkeit können die Grenzen der Serien scharfe, deutliche und allmähliche sein.

Scharfe, wenn die Schichtfugen der Serien deutlich zu erkennen sind (Abb. 4); deutliche, wenn man die Schichtfuge mehr oder weniger überzeugt an einer Stelle verfolgen kann, eine scharfe Abgrenzung der Serien jedoch nicht vorhanden ist; allmähliche, wenn eine Schichtenserie unmerklich in die andere übergeht.

Die dritte Gruppe der Merkmale zeigt, wodurch die hauptsächlich vom anfallenden Sedimentmaterial abhängende Schichtung hervorgerufen ist (Abb. 4).

L. W. PUSTOWALOW(4) beschrieb vier Ursachen, welche Schichtung hervorrufen:

1. Veränderung der Korngröße (z. B. feinkörniger und grobkörniger Sandstein),

Über die Klassifikation verschiedener Schichtungstypen

2. Wechsel von Schichten verschiedener Zusammensetzung (z. B. Argillit und Kalkstein),
3. Horizontale Orientierung der Teilchen,
4. Flächenhafte Lagerung irgendwelchen Materials (Konkretionen, Geröll, Trümmer, Muscheln u. ä.).

J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW nennt außer den aufgezählten Bedingungen für die Schichtungsbildung noch folgende:

1. Feine Einstreuung von pflanzlichem Detritus oder Glimmerschuppen;
2. dünne Tonhäutchen in den Schichtfugen (in solchen Fällen spaltet sich gleichartiges Gestein beim Anschlag in Platten);
3. verschiedene Färbung des Sedimentationszements.

Hierzu gehört auch eine Schichtung, die durch Verschiedenartigkeit der chemischen Zusammensetzung bedingt ist (z. B. des Zements). Die Verschiedenartigkeit in der chemischen Zusammensetzung ruft sehr oft auch eine Veränderung in der Färbung hervor, so daß diese beiden Merkmale gewöhnlich miteinander verbunden sind.

Es muß gesagt werden, daß die Form der Schichtung nicht immer regelmäßig ist. Oftmals sehen wir keine deutlichen schrägen, welligen oder horizontalen Linien, und lediglich die ungefähre Richtung der sie bedingenden Merkmale veranlaßt uns, die Schichtungsform diesem oder jenem Typ zuzurechnen.

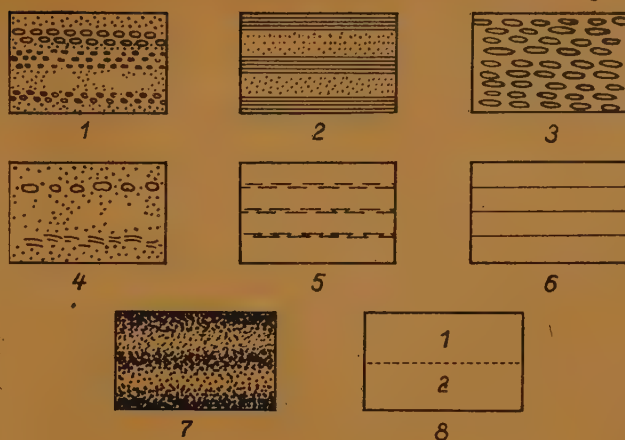


Abb. 4. Merkmale, die zeigen, wodurch die Schichtung bedingt ist

- 1 Änderung der Korngröße
- 2 Aufeinanderfolge von Schichten verschiedener Zusammensetzung
- 3 waagerechte Orientierung der Teilchen
- 4 Flächenhafte Lagerung irgendwelcher Einschlüsse (Konkretionen, Geröll, Fauna)
- 5 dünne schichtweise Einstreuung von pflanzlichen Detritus oder Glimmer
- 6 dünne Teilungsflächen in gleichartigem Gestein (öfter schichtweiser Anflug tonigen Materials)
- 7 verschiedene Färbung des Gesteins
- 8 verschiedene chemische Zusammensetzung (z. B. Schicht 1 braust HCl auf, Schicht 2 braust nicht auf)

Die unregelmäßige Schichtung, das ist Schichtung, die sich beim Sedimentausfall ungenügend formiert hat, darf nicht mit der gestörten Schichtung verwechselt werden, welche ursprünglich eine bestimmte Form hatte, die aber in der Folgezeit, nach der Ablagerung, und manchmal sogar auch nach der Festigung des Sediments, gestört wurde. Eine ähnliche Störung der primären Schichtung kann auch infolge Solifluktion vor sich gehen, durch schlammfressende Tiere (Würmer, Mollusken), das Eindringen von Pflanzenwurzeln in das Gestein usw. Diese gestörten Texturen sind bisher noch wenig erforscht.

Derartige Texturen, in denen die primäre Schichtung in bedeutendem Maße geändert oder umgearbeitet wurde, sind günstiger zusammen mit ungeschichteten Texturen zu betrachten; die Aussonderung der Typen ungeschichteter Texturen und Texturen mit gestörter Schichtung ist eine besondere Aufgabe. Deshalb beschränken wir uns im Rahmen der vorliegenden Abhandlung nur auf die Typisierung geschichteter Texturen. Das bedeutet jedoch nicht, daß man den Texturen mit gestörter Schichtung keine Aufmerksamkeit widmen soll. Sie haben oft eine große genetische Bedeutung, da sie auf die Bedingungen hinweisen, in welchen sich das Sediment sofort nach seiner Ablagerung befand.

Alle vorstehend beschriebenen Merkmale der Schichtungstexturen kann man in folgender *Tabelle* zusammenfassen:

I. Merkmale, die die Schichten einer Serie kennzeichnen

1. Schichtform:
 - a) geradlinig
 - b) krumm-gebogen
 - c) krumm-wellig
2. Wechselbeziehung der Schichten:
 - a) parallele
 - b) auseinandergehende (darunter „unterlagernde“)
3. Steilheit der Schichten:
 - a) flache
 - b) steile

angegeben wird der Neigungswinkel bei Diagonal- oder Schrägschichtung und das Verhältnis der Wellenlänge zu seiner Amplitude bei welliger Schichtung

Abb. 3. Merkmale, die die Schichtenserie kennzeichnen

- 1 parallele — gleichgerichtete Serien
- 2 parallele — verschiedengerichtete Serien
- 3 gleichgerichtete, sich gegenseitig abscherende
- 4 verschieden gerichtete, sich gegenseitig abscherende
- 5 Kreuzschichtung der Schrägschichtung
- 6 Kreuzschichtung der welligen Schichtung
- 7 die Grenze der Serien ist scharf
- 8 die Grenze der Serie ist deutlich

4. Stetigkeit der Schichtgrenzen:
 - a) ununterbrochene
 - b) unterbrochene
5. Deutlichkeit der Schichtgrenzen:
 - a) scharf
 - b) deutlich
 - c) allmählich
6. Kornsortierung innerhalb der Schichten:
 - a) gleichartig
 - b) verschiedenartig
 - c) allmähliche Änderung der granulometrischen Zusammensetzung
7. Art der Schichtenfolge:
 - A. Rhythmische Folge:
 - a) komplizierte
 - b) Streifen- oder Bänderschichten
 - c) wiederholte
 - d) gleichartige Gesteinsfolgen mit Schichtfugen
 - B. Unregelmäßige Folge (arhythmische)
8. Gleichmäßigkeit der Schichten nach der Mächtigkeit:
 - a) gleichmäßige
 - b) ungleichmäßige
 - c) allmählich sich ändernde (zunehmende und abnehmende)

II. Merkmale, die die Schichtenserie kennzeichnen

1. Wechselbeziehung der Schichtenserien:
 - a) parallele
 - b) gegenseitig abscherende (darunter kreuzschichtig)
2. Richtung der Schichtung in benachbarten Serien:
 - a) gleichgerichtet
 - b) verschieden gerichtet
3. Deutlichkeit der Grenzen der Schichtenserien:
 - a) scharfe
 - b) deutliche
 - c) allmähliche

III. Merkmale, die zeigen, wodurch die Schichtung bedingt ist

1. Änderung in der Korngröße
2. Aufeinanderfolge verschiedener Schichten verschiedener Zusammensetzung
3. Horizontale Orientierung der Teilchen
4. Flächenhafte Lagerung irgendwelcher Einschlüsse (Geröll, Konkretionen, Fauna)
5. Feine schichtweise Einstreuung von pflanzlichem Detritus oder Glimmer
6. Dünne tonige Häutchen an den Schichtfugen
7. Verschiedene Gesteinsfärbung
8. Verschiedene chemische Zusammensetzung

Folgt man der angeführten Tabelle und vermerkt man jedes Merkmal, so kann man eine Beschreibung verschiedener Schichtungstypen nach einheitlichem Schema erhalten. Diese Beschreibung sieht ungefähr so aus:

1. Schrägschichtung, grobe; Schichten geradlinig, parallel, Neigungswinkel von 20–30°, Schichtgrenzen ununterbrochen, deutlich. Kornsortierung innerhalb der Schicht allmählich sich ändernd, wiederholte Aufeinanderfolge der Schichten. Schichtenmächtigkeit ziemlich gleichmäßig. Serien parallel, gleichgerichtet, Seriengrenzen scharf. Die Schichtung ist bedingt durch den Wechsel der granulometrischen Zusammensetzung.
2. Schichtung schräg-wellig, fein, unterbrochen. Schichtgrenzen deutlich, Kornsortierung gleichartig, Schichtenmächtigkeit ungleichmäßig. Schichtenserien gegenseitig abscherend, verschieden gerichtet. Seriengrenzen allmähliche. Die Schichtung ist durch schichtweise Einstreuung von feinem pflanzlichen Detritus hervorgerufen.
3. Schichtung horizontal, dünn. Schichten geradlinig, parallel, ununterbrochen. Schichtgrenzen deutlich, Kornsortierung gleichartig. Aufeinanderfolge der Schichten streifenartig, Schichtenmächtigkeit gleichmäßig. Die Schichtung ist bedingt durch eine Aufeinanderfolge von Schichten aleuritischer und toniger Zusammensetzung.

Jeder Typ entspricht bestimmten Sedimentationsverhältnissen. So kennzeichnet das erste Beispiel die Schichtung von Flußbettablagerungen; im zweiten Beispiel ist eine der Gesteinsschichtungstypen beschrieben, die sich bei Hochwasser in der Flußniederung ablagern; die im dritten Beispiel beschriebene Schichtung weisen lakustrische Sedimente auf usw.

Die genetische Erforschung der Gesteine kann an der Studium der Schichtung als einem der wesentlichsten genetischen Merkmale nicht vorübergehen. Der Umstand, daß die Schichtung kein alleiniges Kriterium für die Bestimmung der Gesteinsgenese ist, verringert keinesfalls ihre Bedeutung und hebt die Forderung ihrer Klassifikation nicht auf.

Das vorgeschlagene Schema der morphologischen Klassifikation wurde von mir auf Grund eigener Untersuchungen der kohleführenden Flöze im Kusnetzker und Donezbecken und nach Literaturunterlagen aufgestellt. Natürlich ist dieses Schema kein erschöpfendes, aber es kann anscheinend einige Ordnung in die Terminologie der Schichtungsformen und der Beschreibung der sichtbaren Schichtungsmerkmale bringen.

Die Aussonderung von Schichtungstypen nach einheitlichem Prinzip und ihre Beschreibung nach einheitlichem Schema mit jedesmaligem Hinweis auf die Verbindung dieses Schichtungstyps mit anderen Gesteinsmerkmalen (Struktur, Pflanzenreste, Fauna, chemische Zusammensetzung usw.) wird den Geologen-Sedimentforschern helfen, die Bedingungen der Gesteinsherkunft auf der Grundlage objektiver Unterlagen zu studieren.

Die Einheitlichkeit in der Terminologie der Schichtungstexturen ermöglicht es, Arbeiten verschiedener Verfasser über verschiedene Gebiete und verschiedene stratigraphische Horizonte miteinander zu vergleichen (auch für rezente Ablagerungen). Das ist auch notwendig, um an die nächste Etappe in der Erforschung der Schichtung — an die Schaffung einer genetischen Klassifikation der geschichteten und ungeschichteten Texturen heranzugehen.

Die genetische Klassifikation wird sich anscheinend in der Hauptsache auf komplizierte Typen und Kombinationen einfacher morphologischer Typen aufbauen müssen. Als Grundlage wird hierbei nicht die Morphologie der Schichtenserien, sondern der Komplex der aufeinanderlagernden Serien, die Vereinigung verschiedener morphologischer Typen dienen. Die Lösung dieser interessanten und wichtigen Aufgabe — die Schaffung einer einheitlichen genetischen Klassifikation der Texturen — ist eine Angelegenheit der nächsten Zukunft.

Literatur (russisch)

1. BRUHNS, E. P., SHEMTSCHUSHNIKOW, J. A., IWANOW, A. G. & P. F. PEREPETSCHINA, E. A.: Über die Feld-Nomenklatur der sedimentären kohleführenden Ablagerungen. Erforschung der Bodenschätze Nr. 3, 1941.
2. SHEMTSCHUSHNIKOW, J. A.: Der Typ der Schrägschichtung als Kriterium der Genesis der Sedimente. Aufzeichnungen des Leningrader Berginstitutes, Band 7, Ausg. 1, 1926.
3. Schrägschichtung und ihre geologische Interpretation. Aufsatzsammlung unter der Schriftleitung J. A. SHEMTSCHUSHNIKOW'S. Herausgeber: Allsowjetisches Institut für Mineralrohstoffe, Ausg. 163, 1940.
4. PUSTOWALOW, L. B.: Die Petrographie der sedimentären Gesteine, Teil I–II — Topographisch-technischer Staatsverlag 1940.
5. SCHWEZOW, M. S.: Die Petrographie der sedimentären Gesteine, Geologischer Staatsverlag 1948.

Lesesteine . . .

Wo ist der Standort der sowjetischen Atomindustrie?

Diese Frage treibt manchem Zeitungsschreiber Schweißperlen auf die Stirn. Der Stockholmer Berichtersteller der Westberliner „Welt“ hat nun — Gott sei Dank — diesen Standort am 26. Dezember 1955 endlich einwandfrei ermittelt. In der nordischen Hauptstadt Stockholm stellte er zunächst fest, „daß der Raum um den Baikalsee und den Angara-Fluß zum Standort einer Atomindustrie geradezu prädestiniert ist“. Vom Norden aus ist der sowjetische Norden anscheinend leichter zu überblicken, daher postuliert der Herr Berichtersteller weiter: „Von besonderer Bedeutung scheinen die Uranvorkommen bei Norilsk, im eisigen Norden Sibiriens, weit über den nördlichen Polarkreis hinaus, am oberen Lauf des Jenissei zu sein.“ Es folgt die überzeugende Quellenangabe: „Ehemalige japanische Kriegsgefangene, die in ihre Heimat zurückkehrten, berichteten zum ersten Male von den ausgedehnten Uranbergwerken in der Nähe dieser Stadt.“ Es muß angenommen werden, daß diese ehemaligen japanischen Kriegsgefangenen der Nähe halber und zum Zwecke der Berichterstattung an den Korrespondenten der „Welt“ den Heimweg aus Sibirien über Stockholm-Amerika-Hawaii wählten. Aus dem folgenden Text des „Welt“-Berichterstatters geht jedoch hervor, daß diese Japaner einfach eine Fiktion sind, daß es sich hier um eine „freie“ Schöpfung des Stockholmer Berichterstatters handelt, der einfach nicht begreifen kann, wie sich im hohen Norden der Sowjetunion in rund 20 Jahren eine moderne Stadt mit 150 000 Einwohnern bilden konnte. „Die Sowjets haben es bisher unterlassen, den gewaltigen Bevölkerungszuwachs von Norilsk zu erklären.“ Ergo — „ausgedehnte Uranbergwerke“.

Schreiber dieser Zeilen hat viele Jahre in Norilsk als Geologe gearbeitet, ist mit der Geologie der näheren und weiteren Umgebung dieser Stadt hinlänglich vertraut, um mit größter Bestimmtheit erklären zu können, daß es sich bei der Stockholmer Korrespondenz der „Welt“ um eine jeder Grundlage entbehrende „Sensationsmeldung“ handelt. Das Gebiet um Norilsk ist reich — ja überreich an wertvollen Bodenschätzen. Uran war trotz dieses Reichtums — als Geologe möchte man sagen: leider — nicht unter ihnen und ist aufgrund der geologischen Situation auch nicht zu erwarten.

Herr Dr. Friedensburg und die SDAG Wismut

Ende November 1955 veröffentlichte Herr Prof. Dr. FRIEDENSBURG im Frankfurter „Volkswirt“ einen Aufsatz „Der Uranbergbau in der sowjetischen Besatzungszone“, der sich von ähnlichen Veröffentlichungen anderer Autoren in den Wirtschaftsteilen der westlichen Presse durch überragende Inhaltslosigkeit in geologischer und ökonomischer Hinsicht unterscheidet und anscheinend für die anspruchsloseren Leser des „Volkswirts“ gedacht ist. Zunächst meditiert Dr. Friedensburg tiefsinnig über die Frage, warum die Uranerzförderung im Erzgebirge früher eine unbedeutende Rolle spielte und die Sowjetunion jetzt sich für die Vorkommen interessiert. „Wahrscheinlich ist die Sowjetunion mit Uranlagerstätten nicht allzu reichlich ausgestattet, wenn wohl auch im Altai und im Ferganagebiet gewisse Mengen gefördert werden.“ Dieses „Wenn wohl auch . . .“ ist hervorragend und ein „echter Friedensburg“, drückt wohl u. a. auch die Friedensburgsche Einsicht aus, daß der Herr Professor nicht zu befürchten braucht, der Sowjetunion Uranvorkommen nachweisen zu müssen.

Unter der Überschrift „Vermutlich niedriger Urangehalt“ veröffentlicht Dr. Friedensburg Variationen zum Thema „Genaues weiß man nicht“ und stellt schließlich betrübt fest: „Wie über alle Bereiche der sowjetischen Wirtschaft, insbesondere im Gebiet der sowjetischen Besatzungszone, fehlt auch hier der Welt jede genaue Kenntnis der tatsächlichen Möglichkeiten und Leistungen.“

Nach einem „geschichtlichen“ Exkurs bis zum 17. Juli 1947 und in die Stadt Aue folgen andere „Geschichten“, von denen die letzte mitgeteilt sei: „Immerhin besteht kein Zweifel, daß ein wesentlicher Teil der Belegschaften allein durch Zwang an seinen Arbeitsplatz gefesselt wird.“ (Wir möchten Herrn Dr. Friedensburg daran erinnern, daß er vergessen hat, mitzuteilen, daß „ein wesentlicher Teil der Belegschaften allein durch Zwang“ in die prächtigen Erholungsheime der SDAG Wismut verschickt werden kann und „allein durch Zwang“ bereit ist, die recht ansehnlichen Lohnsummen am Zahltag in Empfang zu nehmen.) Besonders bedauert es der Herr Pro-

fessor, daß „auch über die zahlreichen Flüchtlinge aus dem Gebiet keine zuverlässige Kenntnis von den dortigen Verhältnissen erlangt werden kann“. Seltsam, Herr Friedensburg, wenn bei Ihnen „immerhin kein Zweifel besteht“!

Zum Schluß beschäftigt sich Herr Friedensburg mit der Bewertung der Betriebe. Hier windet er sich zwischen einerseits und andererseits. Anerkennen — darf man nicht. Abstreiten — ist offensichtlich auch in der Bundesrepublik schon nicht seriös. So entstehen Sätze wie: „Im Vergleich zur Weltproduktion ist die Uranförderung der Sowjetzone zwar nicht ganz unbedeutend, aber doch auch wiederum nicht irgendwie ausschlaggebend.“ Und schließlich: „Mengenmäßig ist die Förderung freilich groß genug, um einen schon recht ansehnlichen Bedarf Deutschlands“ decken zu können. Einerseits behauptet er, daß bei Herstellung „freien Wettbewerbs die Betriebe schwerlich lebensfähig sein würden“. Andererseits gesteht er ein, daß für Uran heute „die betreffenden Staaten jeden Preis zahlen, der sie in den Besitz der benötigten Menge setzt“.

Einerseits hat der Uranbergbau in der DDR „wahrscheinlich seinen Höhepunkt überschritten“. Andererseits läßt sich „voraussagen, daß die heutige Förderung, wenn auch unter allmählichem Absinken, noch eine Reihe von Jahren fortgesetzt werden kann“.

Zu dieser Seelenpein kommen noch die Friedensburgischen „Sorgen“ über das Schicksal der SDAG Wismut in einem wiedervereinigten Deutschland. Dem Manne kann geholfen werden . . .

Machen Sie sich keine Sorgen, Herr Professor, darüber werden Sie und Ihre Auftraggeber nicht zu befinden haben. F. S.

Auf den Landbriefträger gekommen . . .

Wie die „Spandauer Volkszeitung“ (Westberlin) vom 13. Dezember 1955 mitteilte, hat der französische Staatssekretär für wissenschaftliche Forschungsarbeiten, HENRI LONGGHAMBON, den französischen Landbriefträgern eine neue Nebenbeschäftigung empfohlen: Sie sollen sich auf ihren täglichen Zustellgängen als Amateurprospektoren betätigen und Uranlager suchen. Im Endeffekt erwartet der Herr Staatssekretär von der Aufmerksamkeit der Landbriefträger eine Ausweitung der französischen Uranförderung.

Nach diesem originellen Vorschlag ist damit zu rechnen, daß den französischen Kindergärtnerinnen in Kürze empfohlen wird, ihre Schutzbefehle nur nach vorheriger Ausrüstung mit einem Geigerzähler den Zutritt zu den Buddelkästen auf den Kinderspielplätzen zu gestatten. Die Mitglieder der ehrbaren Zunft der Totengräber ihrerseits haben anscheinend die größte Aussicht, zu Oberamateurprospektoren ernannt zu werden. S.

Ruhrkohle in Tüten

Um die Jahreswende herrschte im Ruhrgebiet ein ausgesprochen Mangel an Hausbrandkohle. Dieser merkwürdige Zustand hielt wochenlang an und wurde von den Hausfrauen verständlicherweise als äußerst unangenehm empfunden. Diese Versorgungsschwierigkeiten der Bevölkerung mit Hausbrand wurden durch den erhöhten Bedarf der industriellen Verbraucher hervorgerufen, obwohl seit langem die Förderkapazität der Schächte voll ausgenutzt ist. Bei Aufrechterhaltung der nicht unerheblichen Steinkohlenexporte blieben die kleinen Verbraucher unversorgt. Die Bundesrepublik, bekanntlich der größte Steinkohlenproduzent Westeuropas, war sogar gezwungen, Kohle einzuführen — besonders teure aus den „befreundeten“ USA —, da sie die Kohlenexporte aus Sorge um die Erhaltung der Auslandsmärkte nicht einschränken wollte. Die Leidtragenden waren — wie immer in Westdeutschland — die ärmsten Schichten der Bevölkerung, die sich keine Winterkohlen einkellern konnten.

Diese schwierige Versorgungslage wußten einige geschäftstüchtige Kohlengesellschaften vorteilhaft für sich auszunutzen. (In der Bundesrepublik schätzt man bekanntlich die „private Initiative“.) Wie die „Berliner Zeitung“ vom 19. Januar 1956 mitteilte, überschwemmen diese Konjunkturritter in den letzten Tagen den Markt mit „Tüten“-Kohle. Die Kohle wird, sauber in staubsichere Tüten verpackt, ins Haus geliefert. Wenn ein Zentner unverpackter Kohle 5,46 WM gekostet hatte, wird ein Zentner „Tütenkohle“ um 2,20 WM teurer verkauft! Ein „kleiner Nebenverdienst“, auf den die Kohlenherren in diesen schlechten Zeiten offenbar nicht verzichten wollen!

-ch

Kurznachrichten

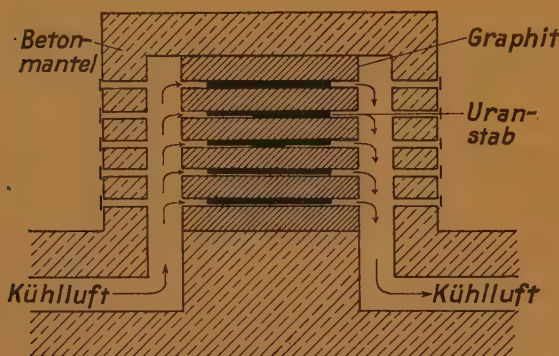
Der Meiler

Prof. Dr. R. HAVEMANN

Wissenschaft und Fortschritt —
Atom-Sonderheft 1955, Berlin, S. 17—20.

In der nachfolgenden Abbildung bringen wir das Schema eines Uran-Graphitreaktors mit Luftkühlung. Der Arbeit von HAVEMANN entnehmen wir folgende Einzelheiten über Spaltbarkeit des Urans und den Vorteil von Atomkraftwerken:

„Das natürliche Uran besteht hauptsächlich aus den zwei Isotopen $^{235}_{92}\text{U}$ und $^{238}_{92}\text{U}$. OTTO HAHN und sein Mitarbeiter STRASSMANN entdeckten im Jahre 1939, daß das Uranisotop $^{235}_{92}\text{U}$, welches nur zu 0,7 % im natürlichen Uran enthalten ist, beim Zusammenstoß mit Neutronen gespalten wird. Das große Uranatom zerfällt nach Vereinigung mit einem Neutron in zwei große Bruchstücke und liefert bei diesem Zerfall mehrere schnelle Neutronen. Beim Uranzerfall entstehen zahlreiche verschiedene Elemente, d. h. daß nicht jeder Zerfall gleich ist, sondern daß je nach den zufälligen Bedingungen das große Atom in verschiedener Weise auseinanderbrechen kann. Interessanterweise finden wir nur verhältnismäßig selten das Entstehen von zwei genau gleich großen Bruchstücken. Am häufigsten entstehen Bruchstücke in der Größenordnung von 95 und 140 Masseneinheiten (zusammen $^{235}_{92}\text{U}$).



Schema eines Graphitreaktors mit Luftkühlung

Bei dem Zerfall eines Urankernes entstehen durchschnittlich 2,5 Neutronen, die ihrerseits weitere Urankerne zum Zerfall bringen können, so daß bei der Reaktion zwischen Neutronen und $^{235}_{92}\text{U}$ eine ständige Vermehrung der Neutronen vor sich geht.

Der Neutronenüberschuß beträgt je Zerfallsakt 1,5 Neutronen, weil auf ein verbrauchtes Neutron durchschnittlich 2,5 neue Neutronen gebildet werden. Im reinen $^{235}_{92}\text{U}$ wird also durch Neutronen eine Kettenreaktion eingeleitet. Da es sich um eine sogenannte verzweigte Kette handelt — es entstehen mehr Neutronen als verschwinden —, und da die Geschwindigkeit der Neutronen außerordentlich hoch ist, beschleunigt sich die Zerfallsreaktion in winzigen Bruchteilen einer Sekunde enorm. Weil die Energiemengen, die dabei freigesetzt werden, je Uranatom etwa um den Faktor 10^4 (1 Mill.) größer sind als die Energien bei chemischen Reaktionen, erfolgt eine ungeheure Explosion. Dies ist der Vorgang in der Atombombe.“

„Für menschliche Siedlungen bieten Atomkraftwerke den großen Vorteil, daß sie keine rauchenden und rußenden Schlote haben. Man kann also Atomkraftwerke auch im Zentrum von Großstädten errichten. Dies ist besonders dann sehr zweckmäßig, wenn die Abwärme des Kraftwerkes zur Heizung der Häuser benutzt werden soll. Wenn in Berlin Atomkraftwerke an die Stelle der jetzigen Kohle-Elektrizitätswerke getreten sein werden, dann wird die heute noch über der Stadt lagernde Ruß- und Rauchwolke verschwunden sein, und alle Häuser werden mit Atomkraft zentralgeheizt werden. Heute dagegen leiden die Nachbarn des großen Kraftwerkes

Klingenberg unter der unangenehmen Rauchentwicklung, während große Wärmemengen nutzlos in das Wasser der Spree abgeleitet werden, weil es sich nicht lohnt, diese Wärmemengen auf größere Entfernungen mit Hilfe von Fernleitungen in das Stadttinnere zu transportieren. Später wird es statt dessen eine Anzahl mittlerer und kleinerer Atomkraftwerke in der Stadt geben, die sowohl heizen als auch elektrische Strom liefern.“

HAVEMANN, Prof. Dr. R.

Ein neues technisches Zeitalter bricht an

Wissenschaft und Fortschritt — Atom-Sonderheft 1955, Berlin, S. 2—5

Über radioaktive Isotope als Energiequelle entnehmen wir der obigen Arbeit den folgenden Abschnitt:

„Im Atommeiler können nicht nur radioaktive Isotope entsprechend dem Bedarf von Wissenschaft und Technik hergestellt werden, sondern als Produkte des Uranzerfalls entstehen dort auch bestimmte radioaktive Stoffe in großer Menge, die von Zeit zu Zeit aus dem Reaktor chemisch entfernt werden müssen. Diese radioaktiven Spaltprodukte des Urans wurden lange als ein unerwünschtes Nebenprodukt der Atomenergieerzeugung angesehen. Heute gibt es aber bereits äußerst vorteilhafte Möglichkeiten, mit Hilfe dieser radioaktiven Isotope Atomenergie auf direktem Wege in elektrische Energie umzuwandeln. Viele radioaktive Isotope senden bei ihrem Zerfall elektrisch geladene Teilchen aus (α -, β - und β^+ -Teilchen). Diese elektrisch geladenen Teilchen können mit Hilfe von Sperrschichten aufgefangen und die Ladungen elektrischen Kondensatoren zugeführt werden. So ist man in der Lage, mit Hilfe der radioaktiven Isotope eine ganz neue Art elektrischer Batterien zu bauen, die unaufhörlich Strom liefern. Mit solchen Batterien kann man sogar größere Maschinen antreiben. Die Isotopen-Batterien sind die idealsten Energiequellen für alle nicht ortsfesten elektrischen Anlagen und Maschinen. Selbstverständlich verwendet man hierbei radioaktive Isotope, die keine gefährliche durchdringende γ -Strahlung aussenden.“

„Auf Grund des großzügigen Angebots der Sowjetunion werden wir in der Deutschen Demokratischen Republik mit dem Bau der ersten Versuchsatommeiler mit einer Leistung bis zu 5000 kW demnächst beginnen. Selbstverständlich werden diese Meiler zunächst keine Bedeutung als Energieerzeuger haben, sondern in erster Linie als wertvolle Hilfsmittel für die deutsche Atomforschung und zur Erzeugung von radioaktiven Isotopen für den Gebrauch in Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung stehen. Aber es kann daran kein Zweifel bestehen, daß gerade Deutschland dazu berufen ist, in Zukunft ein Land mit bedeutender Atomenergieerzeugung zu werden. Deutschlands reiche Bodenschätze an Uran rechtfertigen diese Erwartung in jeder Hinsicht. Aber auch Länder wie Frankreich, die über wesentlich geringere Uranvorkommen verfügen, können sich weitgehend auf Energieerzeugung auf der Basis von Uran umstellen.“

E.

Uran, Thorium und Lithium als Atomkraftquellen

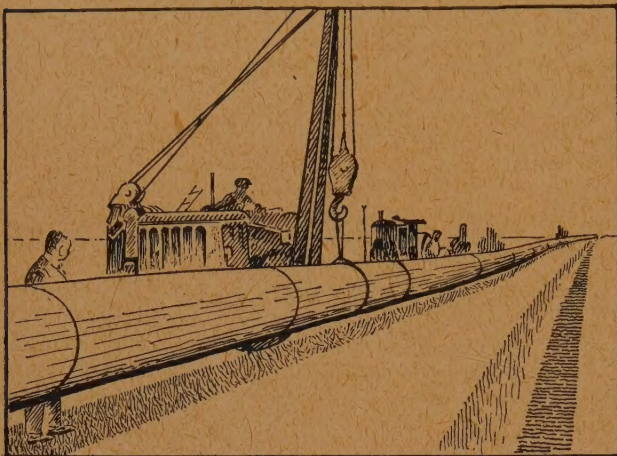
In der kanadischen Montanindustrie wurde die Frage diskutiert, ob Uran als Rohstoff der Atomenergie durch andere Stoffe, besonders Thorium und Lithium in absehbarer Zeit ersetzt werden würde. Man kam zu dem Ergebnis, daß Uran auf unabsehbare Zeit seine dominierende Stellung behält. Gegenwärtig besteht in Kanada ein beträchtliches Überangebot an Uran. Daran wird sich in den nächsten Jahren wenig ändern. Man rechnet damit, die Kosten der Erzeugung von Atomenergie aus Uran bis zur Mitte der sechziger Jahre auf 0,5 bis 0,6 Cent per kWh zu reduzieren, wodurch sich die Urannachfrage rasch steigern dürfte. Thorium wird eine führende Rolle in der Atomenergiewirtschaft spielen, sobald es gelingt, den „Breeder-Reaktor“ wirtschaftlich brauchbar zu entwickeln. Thorium ist kein ausgesprochen seltenes Element. Es wird aus Monazit gewonnen, dessen größte bekannte Reserven in Indien, Ceylon, Brasilien, Ägypten und Südafrika liegen. Die Verwendung von Lithium für die Atomenergiegewinnung liegt noch ferner, als die des Thoriums. Kanada besitzt große Lithiumreserven und die Produktion wird den Bedarf im kommenden Jahr bei weitem übersteigen.

T.

Gasleitung Stawropol — Moskau

In der „Prawda“ vom 17. Oktober 1955 teilte A. KARAMYSCHEW einige Daten über die im Bau befindliche Gasleitung Stawropol-Moskau mit.

Die Länge der neuen Linie übersteigt 1200 km. Zum ersten Male in der sowjetischen Praxis der Gasindustrie werden hierzu Rohre mit einem Durchmesser von 120 cm verwendet, um eine bedeutende Erhöhung der Gasdurchlässigkeit zu erreichen.



Rohrlegemaschinen legen die neue Gasleitung

Über den Umfang der beim Bau der Gasleitung anfallenden Arbeiten geben folgende Ziffern Auskunft: 4,1 Millionen cbm Erdarbeiten, 260 000 t Rohre müssen verschweißt werden, 329 Flüsse und Abgründe müssen überwunden werden. Beim Bau ist die modernste Technik eingesetzt: verbesserte Typen von Rohrlegemaschinen, Isolationsmaschinen, Grabenbagger und Feld-Schweißautomaten.

Das Gas wird unter hohem Druck durch die Leitung gehen, was eine besonders sorgfältige Ausführung der Schweißarbeiten notwendig macht. U. a. werden die Nähte mit einem Apparat durchleuchtet, der mit radioaktiven Elementen arbeitet. Die Antikorrosionsschicht wird mit einem Elektronenapparat geprüft. Die Leitung ist bereits zwischen Stawropol und Rostow a. D. fertig.

Die Arbeiten führt der Trust „Mosgasprowdstroj“ aus, der vor kurzem die Gasleitungen Daschawa-Kiew-Moskau und Tula-Moskau übergeben hat. N.

Die mineralischen Rohstoffe Nordwestchinas

Nordwestchina umfaßt die vier Provinzen Schensi, Kansu, Tschinghai und Sinkiang, ihr Territorium über 2,5 Mill. Quadratkilometer, also etwa ein Drittel Gesamtchinas.

Über 90% der bekannten Erdölvorkommen Chinas sind hier in einem Sedimentärgürtel konzentriert, der sich etwa 2000 km lang von der sowjetischen Grenze im Westen bis zu dem Mittellauf des Gelben Flusses im Osten erstreckt. Die von zahlreichen geologischen Expeditionen gemachten Feststellungen haben den eindeutigen Beweis erbracht, daß die von amerikanischer Seite verbreitete Theorie, daß China ein ausgesprochen „erdölarms“ Land sei, falsch ist. Die Versuchsbohrungen haben ergeben, daß dieser Sedimentärgürtel an Erdöl und Erdgas sehr reich ist.

Wenn wir die Erdölproduktion von 1950 bei Jümen = 100 setzen, so stieg sie im Jahre 1951 auf 140, im Jahre 1952 auf 240 und 1953 auf 340%. Im Jahre 1954 sah der Plan die Förderung von 4,3 mal soviel Erdöl vor wie 1950. Die zur Zeit tätigen über hundert Schürf- und Bohrmannschaften, die mit den modernsten Werkzeugen ausgerüstet sind, haben viele neue Erdöllagerstätten gefunden. U. a. wurde eine 100 m mächtige ölproduzierende Sandsteinschicht neu entdeckt.

Neben Erdöl verfügt der Nordwesten Chinas über ausgedehnte Kohlenvorkommen. Die vorhandenen Kohlengruben werden im schnellen Tempo modernisiert. 9 Doppelschächte werden in diesem Jahr gebaut bzw. ausgebaut. Auf dem neuen Doppelschacht, der im August 1954 in Tungtschuan, Provinz Schensi, abgeteuft wurde, werden alle Arbeitsvorgänge — das Hauen, Fördern und Verladen — völlig mechanisiert sein. Die Grube wird im Jahre 1958 fertiggestellt sein und jährlich eine doppelt so große Ausbeute an Kohle geben, wie sie gegenwärtig das gesamte Kohlenrevier fördert.

Die Vorräte sind viel größer, als früher angenommen wurde. Ein Flöz, das sich im Holan-Gebirge in der Provinz Kansu über weite Entfernungen erstreckt und das eine durchschnittliche Mächtigkeit von 5,4 m hat, wurde kürzlich entdeckt. Eins der neu festgestellten Flöze hat eine Durchschnittsmächtigkeit von 27 m.

Nordwestchina verfügt auch über reiche Eisenerzvorkommen, deren Abbau ständig erweitert wird. Hier lagern auch so große Kupfererz-Vorkommen, daß sie ausreichen, um für den Aufbau Gesamtchinas die nötige Rohstoffmenge zu liefern. — Nordwestchina besitzt ferner reiche Lagerstätten an Zinn, Wolfram und Antimon, Kali, Steinsalz, Schwefel, Gips und Asbest.

(Nach Tschang Tschao: Der industrielle Aufbau in Nordwestchina, „China Reconstructs“ (Peking) Nr. 4, 1955).

Klassifikation der Ölreserven

Auf dem 4. Welt-Erdöl-Kongreß in Rom wurde nach „Erdöl und Kohle“, 8, 1955, S. 563, von F. L. LAHEE vorgeschlagen, sich bei Angabe von Erdgas- und Erdölvorräten der nachfolgenden Klassifikation zu bedienen, „um die erfahrungsgemäß auftretenden Konfusionen auszuschalten“:

„Klassifikation der Ölreserven

A. Gesicherte Reserven

1. Erbohrt
2. Nicht erbohrt

B. Wahrscheinliche Reserven

1. Im nicht aufgeschlossenen Teil einer Lagerstätte
2. Erhalten durch Einrichtung und Inbetriebnahme sekundärer Fördermethoden
3. In untersuchten Sanden (Speichergestein), entdeckt oberhalb der produzierenden Lagerstätte

C. Mögliche Reserven

1. In Strukturen oder in der Umgebung produzierender Strukturen
 - a) In nicht entdeckten Lagerstätten unterhalb der produzierenden Lagerstätte
 - b) In nicht entdeckten Lagerstätten, seitlich außerhalb der Grenze der produzierenden Lagerstätte
2. In Strukturen oder in der Umgebung z. Z. nicht produzierender Strukturen, die anderen produzierenden Strukturen oder ihrer Umgebung innerhalb des Gebietes ähnlich sind

D. Hypothetische Reserven.

Für Erdgasreserven gelten ähnliche Gesichtspunkte.“ E.

Anwachsende Erdgasförderung in den USA

Das Erdgas hat sich in den USA zum Brennstoff Nr. 1 entwickelt. Das Ferngasleitungsnetz beträgt 630 000 km und ist weitaus größer als das gesamte Eisenbahnschienennetz der USA. 24 Millionen Haushalte und einige Tausend Industrieunternehmen werden mit Erdgas versorgt. Die heute bereits erreichte Höhe der Erdgasförderung war von der Paleykommission vor einigen Jahren erst für das Jahr 1975 erwartet worden. Die Investitionen der Erdgasindustrie betragen für 1955 etwa 1,4 Milliarden Dollar, von denen etwa 725 Millionen für den weiteren Ausbau des Leitungsnetzes verwendet werden sollen.

Die stürmische Aufwärtsentwicklung wurde von der Preisbildung günstig beeinflusst. Von 1939 bis 1953 stieg der Kleinhandelspreis für Erdgas um etwa 6%, während er sich im gleichen Zeitraum für Kohle und Heizöl verdoppelte. Nach einer Schätzung der American Gas Association werden bisher nur wenig über 50% der möglichen Gasnachfrage laufend gedeckt, so daß von der Bedarfsseite her eine weitere Erhöhung der Erdgasförderung ohne weiteres möglich ist.

*Nach Brennstoff-Chemie/Wirtschaftsteil 1955, S. 106 L.

In den nächsten Heften

der

Zeitschrift für angewandte Geologie

erscheinen u. a. folgende Beiträge:

CYRILL VARČEK	Über die metallogenetischen Theorien und ihre kritische Bewertung durch sowjetische Geologen
N. M. STRACHOW	Zur Frage der allgemeinen Theorie des Sedimentationsvorganges
W. A. APRODOW	Zur geologischen Kartierung in der Sowjetunion
ALFRED SIEBENHAAR	Aufgaben und Methode der Bodenkartierung
FRIEDRICH STAMMBERGER	Mente et malleo
HERBERT-LOTHAR HECK	Die hydrogeologische Situation Mecklenburgs als Grundlage für Planung und Wirtschaft
KURT VOLLBRECHT	Bedeutung und Aufgaben der Küstengeologie
KURT GENIESER	Eine neue Methode zur Ansprache von Spülproben aus dem Deckgebirge
EDGAR VOGEL	Beiträge zur Erkundung von Lagerstätten
ERICH LEWIEN	Ökonomik der geologischen Erkundung durch bergmännische Methoden
WALTER MEHNER	Beobachtungen und Erfahrungen mit dem Counterflush-Bohrgerät beim Einsatz in der Braunkohle
FRITZ STOCK	Zur Frage der Ausarbeitung einer Ökonomie der geologischen Erkundung
FRIEDRICH STAMMBERGER	Zur geologischen Dokumentation bei Erkundungsarbeiten
HUGO STORM	Planung, Durchführung und Dokumentation geologischer Erkundungsarbeiten
ADOLF WATZNAUER	Kritische Bemerkungen zur wissenschaftlichen Begriffsbildung
WALTER MIELECKE	Verwendung silurischer Kalkgeschiebe im Maschinenbau
EDUARD LORENSER	Fraktionsseismische Messungen in Mittelddeutschland
E. LANGE	Die Auswertung ballastreicher Steinkohle
JOACHIM GESS	Die Kaliindustrie der DDR mechanisieren und modernisieren
J. R. IOANNESJAN	Rationalisierungsvorschlag für horizontal abgelenkte Bohrlöcher
AUTORENKOLLEKTIV	Abgrenzung der Speichergesteine nach ihrer Erdöl-Wasser-Sättigung in unverrohrten Bohrlöchern mit Hilfe der Neutronen-Gamma-Methode
AUTORENKOLLEKTIV	Erfahrungen beim Niederbringen von Bohrungen mit dem Elektrobohrer in Tuimasach
AUTORENKOLLEKTIV	Über die Anwendung präziser Methoden bei der Untersuchung der Erzminerale im Auflicht
	Die sowjetische Vorratsklassifikation für Erdöl und Erdgase

*Aus unserer
Produktion!*



**VEB ERNST-THALMANN-WERK
SUHL (THÜR.)**

AUENSTRASSE 20

TELEFON 3473-76

Staatliche Geologische Kommission

VEB Schachtbau

**Verfestigungen und
Abdichtungen**

**NORDHAUSEN,
Leninallee 44-45**

Fernruf: Nordhausen 890-899

Fernschreiber: Erfurt 360

**Telegrammanschrift:
Schachtbau Nordhausen**

Spezialbetrieb für:

- Abteufen von Schächten
nach verschiedenen Abteufverfahren
- Instandsetzen und Abdichten von Schächten
- Herstellen von Frostkörpern
- Ausrichtungsarbeiten verschiedener Art
- Herstellen von
Füllrörtern und Räumen unter Tage
- Injektionen von Zement und Chemikalien
zur Verfestigung und Abdichtung von
Baugrund und Bauwerken
- Verfüllen von Hohlräumen und alten Bauen
wie Stollen und Strecken von über Tage aus
nach dem Kontraktorverfahren
- Untersuchungsbohrungen bis etwa 150 m Teufe
im festen Gestein
- Erkundung der Wasserdurchlässigkeit
und Probeinjektionen
- Herstellen von Tondichtungsbelägen
nach patent. Verfahren